

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ETAPAS DE SELECCIÓN Y
LIMPIEZA EN CAMPO E INSPECCIÓN EN PLANTA DE UVA EN LA
EMPRESA AGRÍCOLA SAN JUAN S.A. PARA AUMENTAR LA OFERTA
DE PRODUCTO EXPORTADO**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

CALLIRGOS BURGOS, CARLOS ALEXANDER

Chiclayo, 10 de julio de 2018

**PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ETAPAS DE SELECCIÓN Y
LIMPIEZA EN CAMPO E INSPECCIÓN EN PLANTA DE UVA EN LA
EMPRESA AGRÍCOLA SAN JUAN S.A. PARA AUMENTAR LA
OFERTA DE PRODUCTO EXPORTADO**

PRESENTADA POR:

CALLIRGOS BURGOS, CARLOS ALEXANDER

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Mgtr. Castro Delgado, Vanessa Lizet
PRESIDENTE

MSc. Zegarra Gonzalez, Edith Anabelle
SECRETARIO

Ing. Peché Cieza, Diana
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios y la Virgen María por permitirme cumplir uno de mis sueños anhelados; por las fuerzas necesarias y valor para culminar esta etapa de mi vida con éxito.

Asimismo, dedico mi esfuerzo con mucho cariño a dos personas muy especiales, la primera a ti madre Yerika Isabel por darme la vida y creer en mí, gracias por brindarme una carrera profesional que me ayudará en un futuro, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre has estado apoyándome y brindándome todo tu amor; la segunda persona es a ti bisabuela Luz Angélica por motivarme a salir adelante en cada paso que doy, por todo esto les agradezco de todo corazón que estén siempre a mi lado.

Y a toda mi familia en general, que es lo mejor y más valioso que Dios me ha dado, gracias por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y la Virgen María por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre Yerika Isabel, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre preservar a través de sus sabios consejos.

A mi bisabuela Luz Angélica, por transmitirme confianza y seguridad para poder desarrollar distintas actividades de mi vida cotidiana, siempre pensando en mi bienestar.

A mi abuelo Carlos Burgos, por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

Agradezco especialmente a mis tíos Darío, Hernán y Augusto Mestanza quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido fundamental en mi vida.

A mi prima Liz Paredes por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tiene en mí, la cual me inspira a lograr grandes cosas.

A la ingeniera Diana Peché Cieza, asesora de tesis, por su valiosa guía y apoyo constante a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas, que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El presente trabajo se centra en la “EMPRESA AGRÍCOLA SAN JUAN S.A.”, dedicada a la siembra uva de mesa, con la finalidad de mejorar las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta de procesamiento para aumentar la oferta de producto exportado. Como parte inicial de la investigación realizada, se observó una variabilidad de los tiempos de ciclo durante la ejecución de sus actividades de los operarios (rápido, normal y lento) en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, esto debido a la influencia de mano de obra, la cual presenta unos tiempos de 203, 239, 260 segundos/racimo, una producción de 18, 16, 14 racimos/hora y una productividad de 141, 128, 112 racimos/operarios, este último tomando en cuenta los 320 operarios en dicha etapa.

Frente a esta problemática se optó por realizar un estudio de los métodos de trabajo para lograr la estandarización la etapa de selección y limpieza de uva en campo, presentando resultados favorables para la empresa teniendo un aumento de la producción de 48,571% para los operarios rápidos, 44,827% para los operarios normales, 46,154% para los operarios lentos, además de un incremento de la productividad de 49,489%, 44,275%, 46,442% para cada ritmo de trabajo. Dichas mejoras se deben al uso de hojas de instrucción, implementación de complementos ergonómicos, capacitación del personal, implementación de mallas y una hoja de control para el seguimiento de racimos en planta de procesamiento. La propuesta generará un incremento del producto exportado durante el transcurso de los 6 próximos años, obteniendo un beneficio neto de S/ 1 140 386,44 frente a una inversión de S/ 857 691,27.

PALABRAS CLAVES: Producción, productividad, estandarización, uva empaquetada.

ABSTRACT AND KEYWORDS

The present work focuses on the "EMPRESA AGRÍCOLA SAN JUAN S.A.", dedicated to planting table grapes. Its purpose is to improve the stages of selection and cleaning of grapes in the field and inspection in processing plant with the aim of increasing the supply of exported product. As a consequence of the research carried out, a variability of the cycle times during the execution of its activities of the operators (fast, normal and slow) was observed in the stage of selection and cleaning of grapes in the field, due to factors such as the influence of labor, which presents a time of 203, 239, 260 seconds / cluster, a production of 18, 16, 14 clusters / hour and a productivity of 141, 128, 112 clusters / operators, the latter taking in counts the 320 workers in that stage.

Faced with this problem, it was decided to carry out a study of the working methods to achieve the standardization of the stage of selection and cleaning of the grapes in the field, which, by default, presents favorable results for the company, with an increase of the production of 48,571% for fast workers, 44,827% for normal operators, 46,154% for slow workers, in addition to an increase in productivity of 49,489%, 44,275%, 46,442% for each job. These improvements are due to the use of instruction sheets, the implementation of ergonomic complements, the training of personnel, the implementation of meshes and a control sheet for the monitoring of clusters in the processing plant. The proposal will generate an increase in the exported product over the next six years, resulting in a net profit of S/ 1 140 386,44 compared to an investment of S/ 857 691,27

KEYWORDS: Production, productivity, standardization, packaged grapes.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES.....	v
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	vi
I. INTRODUCCIÓN:.....	13
II. MARCO REFERENCIAL DEL PROBLEMA.....	14
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	14
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS:.....	17
2.2.1. UVA.....	17
2.2.1.1. Generalidades.....	17
2.2.1.2. Descripción.....	17
2.2.2. TIPOS DE UVA.....	18
2.2.3. UVA DE DESCARTE.....	19
2.2.3.1. Descarte en campo.....	19
2.2.3.2. Descarte en planta de procesamiento.....	20
2.2.4. PACKING DE UVA.....	20
2.2.5. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PACKING DE UVA.....	21
2.2.5.1. Proceso productivo en planta para exportación.....	21
2.2.5.2. Proceso productivo en campo.....	22
2.2.6. INDICADORES DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	23
2.2.6.1. Producción.....	23
2.2.6.2. Productividad.....	23
2.2.6.3. Otros indicadores del proceso productivo.....	24
2.2.7. METODOLOGÍA PARA REALIZAR UN DIAGNÓSTICO EN LA EMPRESA.....	25
2.2.7.1. Estudio de tiempos y movimientos.....	26
2.2.7.2. Factores ponderados.....	29
2.2.7.3. Muestreo de trabajo.....	30
2.2.7.4. Herramientas y registro de análisis.....	31
2.2.8. MEJORA CONTINUA.....	32
2.2.8.1. LEAN MANUFACTURING.....	32
2.2.8.2. HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA.....	34
2.2.9. IMPLEMENTACIÓN DE MALLAS.....	34
III. RESULTADOS.....	36
3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	36
3.1.1. LA EMPRESA.....	36
3.1.1.1. Producción de uva.....	38

3.1.1.2.	Cultivos.....	40
3.1.1.3.	Exportaciones	41
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN:	43
3.2.1.	PRODUCTOS	43
3.2.1.1.	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	43
3.2.1.2.	SUB PRODUCTOS	46
3.2.1.3.	DESECHOS	47
3.2.2.	MATERIALES E INSUMOS	48
3.2.3.	PROCESO DE PRODUCCIÓN	48
3.2.3.1.	Descripción de las actividades del proceso de producción	48
3.2.4.	SISTEMA DE PRODUCCIÓN	50
3.2.5.	ANÁLISIS PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN	52
3.2.6.	ANÁLISIS DEL DISEÑO DE TRABAJO	55
3.2.6.1.	MEDICIÓN DEL DISEÑO DEL TRABAJO EN LA ETAPA DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA DE UVA EN CAMPO	55
3.2.6.2.	PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS EN LAS ETAPA DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA DE UVA EN CAMPO	55
3.2.7.	ESTUDIO DE TIEMPOS	56
3.2.7.1.	Verificación de la muestra	56
3.2.7.2.	Tiempo normal del proceso	60
3.2.7.3.	Factor de calificación de desempeño	60
3.2.7.4.	Tiempo estándar	61
3.2.7.5.	Factor de suplementos o tolerancias	61
3.2.8.	INDICADORES ACTUALES EN LA ETAPA DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA EN CAMPO	66
3.2.8.1.	DESPERDICIO DE TIEMPOS DE PROCESO	66
3.2.8.2.	PRODUCCIÓN	67
3.2.8.3.	PRODUCTIVIDAD	68
3.2.8.4.	CAPACIDAD DE LOS OPERARIOS	70
3.2.9.	INDICADORES ACTUALES EN LA ETAPA DE INSPECCIÓN DE UVA EN PLANTA DE PROCESAMIENTO	73
3.2.9.1.	Conformidad y no conformidad de racimos de descarte	73
3.2.10.	DIAGRAMA DE PARETO	78
3.2.11.	ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	80
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS	83
3.3.1.	Problemas	83
3.3.2.	Causas y propuestas de solución en el sistema de producción	84
3.4.	DETERMINACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA MEJORA	89

3.5. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCION	94
3.5.1. DESARROLLO DE MEJORAS	94
3.5.1.1. MEJORA 1: ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO	94
3.5.1.2. MEJORA 2: INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA LA ETAPA DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA DE UVA EN CAMPO	101
3.5.1.3. MEJORA 3: COBERTURA CON MALLAS	102
3.5.1.4. MEJORA 4: PROPUESTA DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	107
3.5.1.5. MEJORA 5: IMPLEMENTACIÓN DE COMPLEMENTO DE MESA PARA LA SELECCIÓN Y LIMPIEZA DE UVA EN CAMPO	115
3.5.1.6. MEJORA 6: REGISTRO DE SEGUIMIENTO DE RACIMOS DE UVA EN PLANTA	117
3.6. NUEVOS INDICADORES DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD	119
3.6.1. PRODUCCIÓN	119
3.6.2. PRODUCTIVIDAD	120
3.6.2.1. Productividad mano de obra	120
3.6.2.2. Productividad de materia prima	121
3.6.3. DESPERDICIO DE TIEMPOS DE PROCESO APLICANDO EL NUEVO MÉTODO DE TRABAJO	122
3.6.4. CAPACIDAD DE LOS OPERARIOS	123
3.6.4.1. Capacidad de diseño	123
3.6.4.2. Capacidad real	123
3.6.4.3. Capacidad utilizada	124
3.6.4.4. Capacidad ociosa	125
3.7. COMPARACIÓN DE INDICADORES	126
3.8. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	128
3.8.1. DEMANDA HISTÓRICA	128
3.8.2. PROYECCIÓN DE VENTAS	128
3.8.3. BENEFICIO DE LA PROPUESTA	130
3.8.4. INVERSIÓN DE LA PROPUESTA	131
3.8.5. FLUJO DE CAJA	132
3.8.6. RELACIÓN BENEFICIO-COSTO	134
3.8.7. PERIODO DE RECUPERACIÓN	134
3.8.8. PLANES DE ACCIÓN PARA LA MEJORA	135
IV. CONCLUSIONES	137
V. RECOMENDACIONES	138
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139
VII. ANEXOS	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha técnica uva.....	17
Tabla 2. Variedades de uva en la región Lambayeque.....	18
Tabla 3. Especificaciones mínimas de cosecha.....	20
Tabla 4. Principales indicadores de productividad.....	24
Tabla 5. Etapas del estudio de trabajo.....	25
Tabla 6. Técnicas directas para el estudio de tiempos y movimientos.....	26
Tabla 7. Técnicas indirectas para el estudio de tiempos y movimientos.....	27
Tabla 8. Aspectos relacionados con los procesos de fabricación.....	27
Tabla 9. Sistemas de medición de tiempos.....	28
Tabla 10. Porcentaje de confianza.....	30
Tabla 11. Tipos de métodos de muestreo de trabajo.....	30
Tabla 12. Principales herramientas para el registro y análisis.....	31
Tabla 13. Símbolos del Diagrama de Proceso-Análisis del Producto.....	31
Tabla 14. Técnicas de Lean Manufacturing.....	33
Tabla 15. Herramientas de Ingeniería Industrial.....	34
Tabla 16. Información de la Empresa.....	37
Tabla 17. Directorio de la Empresa Agrícola San Juan S.A.....	38
Tabla 18. Producción de Uva, 2015.....	39
Tabla 19. Producción de Uva, 2016.....	39
Tabla 20. Producción de Uva, 2017.....	39
Tabla 21. Producción de Uva, durante los últimos 5 años.....	40
Tabla 22. Especificaciones, características y condiciones a cumplir la uva para mercado exterior.....	45
Tabla 23. Composición nutricional de la uva blanca y negra.....	46
Tabla 24. Cantidad de uva de descarte en campo, año 2017.....	47
Tabla 25. Cantidad de uva de descarte en planta de procesamiento, año 2017.....	47
Tabla 26. Materiales utilizados en las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta, para el procesamiento de packing de uva.....	48
Tabla 27. Número recomendado de ciclos de observación.....	56
Tabla 28. Muestra de ciclo observados operario rápido.....	57
Tabla 29. Muestra de ciclo observados operario normal.....	58
Tabla 30. Muestra de ciclo observados operario lento.....	59
Tabla 31. Tiempos estándar de los operarios rápidos en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	63
Tabla 32. Tiempos estándar de los operarios normales en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	64
Tabla 33. Tiempos estándar de los operarios lentos en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	65
Tabla 34. Producción diaria (racimos/operario) por los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	68
Tabla 35. Producción diaria (toneladas/operarios) por los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	68

Tabla 36. Producción de racimos promedio de uva por hora en la etapa de selección y limpieza – campo.....	69
Tabla 37. Verificación de racimos de uva conformes y no conformes de descarte en planta, que no cumplieron con las especificaciones de exportación.....	75
Tabla 38. Principales causas y consecuencias del descarte en planta de procesamiento de racimos de uva que no cumplen con las especificaciones de exportación.....	76
Tabla 39. Análisis de Información en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	80
Tabla 40. Análisis de Información en la etapa de inspección en planta de procesamiento.....	82
Tabla 41. Curso grama analítico para la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	84
Tabla 42. Criterios a considerar para evaluar la importancia relativa.....	88
Tabla 43. Datos obtenidos de la matriz de enfrentamiento de factores, en base a la aplicación de los factores de calificación.....	90
Tabla 44. Escala de calificación de ranking de factores.....	91
Tabla 45. Datos obtenidos de la calificación ponderada, en base a la escala de calificación de ranking de factores (macro localización).....	92
Tabla 46. Resultados de elección de la metodología de mejora.....	93
Tabla 47. Causas y propuestas de mejora.....	94
Tabla 48. Propuesta del diagrama de flujo de proceso en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	95
Tabla 49. Tiempo promedio de un operario rápido en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.....	96
Tabla 50. Tiempo promedio de un operario normal en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.....	96
Tabla 51. Tiempo promedio de un operario lento en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.....	97
Tabla 52. Tiempo estándar de un operario rápido en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.....	99
Tabla 53. Tiempo estándar de un operario normal en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.....	100
Tabla 54. Tiempo estándar de un operario lento en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.....	100
Tabla 55. Instalación de una cobertura con malla.....	105
Tabla 56. Ficha técnica de la malla.....	106
Tabla 57. Sesiones de capacitación con sus respectivos temas.....	109
Tabla 58. Miembros objetivos y responsables de cada sesión.....	110
Tabla 59. Lista de recursos necesarios para el desarrollo de las capacitaciones.....	115
Tabla 60. Cronograma de capacitación.....	115
Tabla 61. Despiece y vistas del complemento de mesas.....	116
Tabla 62. Planilla de inspección de recepción de uva de mesa.....	118
Tabla 63. Producción diaria (racimos/operario) por los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo – método propuesto.....	120

Tabla 64. Producción diaria (toneladas/operarios) por los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo – método propuesto.....	120
Tabla 65. Producción de racimos promedio de uva por hora en la etapa de selección y limpieza en campo – método propuesto.....	120
Tabla 66. Comparación del método de trabajo en la etapa de selección y limpieza de uva en campo en la Empresa Agrícola San Juan S.A.....	126
Tabla 67. Comparación de indicadores en la etapa de selección y limpieza de uva en campo en la Empresa Agrícola San Juan S.A.....	127
Tabla 68. Incremento de la producción y productividad.....	127
Tabla 69. Proyección de ventas de producto ofertado (uva).....	129
Tabla 70. Ventas anuales de uva dejadas de percibir por no cumplir con las especificaciones para la exportación en los últimos tres años.....	130
Tabla 71: Beneficio de la propuesta en un periodo pronosticado de 6 años.....	130
Tabla 72. Inversión total de la mejora.....	131
Tabla 73. Ingresos por incremento de ventas proyectadas.....	132
Tabla 74. Costo total de producción.....	132
Tabla 75. Flujo de caja económico de la propuesta de mejora.....	133
Tabla 76. Análisis beneficio-costo de la propuesta de mejora.....	134
Tabla 77. Periodo de recuperación de la inversión para la propuesta de mejora.....	134
Tabla 78. Tiempo de recuperación.....	135
Tabla 79. Plan de acción para la propuesta de mejora.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Uva de descarte en campo.....	20
Figura 2. Uva de descarte Red Globe en planta de procesamiento.....	20
Figura 3. Packing de uva.....	21
Figura 4. Diagrama de bloques del proceso de packing de uva en planta.....	21
Figura 5. Diagrama de bloques del proceso de packing de uva en campo.....	22
Figura 6. Etapas de un estudio de trabajo.....	26
Figura 7. Directorio Perales Huancaruna SAC.....	37
Figura 8. Variación de la producción durante los últimos 5 años.....	40
Figura 9. Principales continentes de exportación de packing de uva.....	42
Figura 10. Países de consumo de packing de uva (Asia).....	42
Figura 11. Países de consumo de packing de uva (Europa).....	43
Figura 12. Participación de los productos en los ingresos económicos.....	43
Figura 13. Uva con grado de pudrición.....	47
Figura 14. Sistema de producción de la Empresa Agrícola San Juan S.A.....	51
Figura 15. Diagrama de bloques del proceso de packing de uva.....	52
Figura 16. Diagrama de operación del proceso de la Empresa Agrícola San Juan S.A.....	53
Figura 17. Diagrama de actividades del proceso de la Empresa Agrícola San Juan S.A.....	54
Figura 18. Porcentaje de racimos de uva conformes y no conformes de descarte en planta, que no cumplieron con las especificaciones de exportación.....	77
Figura 19. Porcentaje de las causas que generan descarte en planta, por parte de los operarios de la etapa de selección y limpieza (campo).....	77
Figura 20. Diagrama Pareto con las causas que generan la reducción de producto exportado en la Empresa Agrícola San Juan S.A.....	79
Figura 21. Posturas durante la ejecución de las actividades en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	85
Figura 22. Grado de educación de los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	86
Figura 23. Grado de capacitación de los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	87
Figura 24. Experiencia laboral de los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	87
Figura 25. Años de labor en la Empresa Agrícola San Juan S.A.....	88
Figura 26. Instructivo de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo.....	101
Figura 27. Vista de la cara lateral y superior de malla blanca sobre un parral de la SUPERIOR.....	102
Figura 28. Vista de la cara superior de malla blanca sobre un parral de la SUPERIOR.....	103
Figura 29. Vista general de la estructura.....	104
Figura 30. Demanda histórica de producción de uva para mercado de exportación.....	128
Figura 31. Tendencia de las ventas de packing de uva (producto exportado).....	129

I. INTRODUCCIÓN:

“EMPRESA AGRÍCOLA SAN JUAN S.A.”, es una empresa ubicada en la región Lambayeque, se encuentra en el sector agrícola dedicada a la producción y comercialización de packing de uva, cuya producción ha incrementado para el año 2017 hasta alcanzar un total de 21 934,7289 toneladas de uva, esto ha ocasionado que la alta dirección de la empresa tenga la necesidad de incrementar su productividad mediante el manejo eficaz y eficiente de sus recursos. El producto principal es el packing de uva, cuya producción en el período de julio a diciembre del año 2017 representó el 96% del total de producto cosechado en dicho periodo. Las operaciones de la industria agrícola basan su eficiencia en la habilidad del personal contratado, por ende, el uso eficiente de este recurso debe ser prioridad en las empresas del rubro como factor de control de costos e indicador de productividad. La presente investigación se enfocó en las etapas de selección y limpieza en campo e inspección en planta puesto que representan el cuello de botella del proceso productivo, el cual debe ser reducido para incrementar la producción, tal como menciona Maynard (2005). Según Cruelles (2013) las variaciones en el trabajo se deben principalmente a la diferencia de la actividad o de ritmo del operario, en otras palabras, la producción está sujeta al grado de cumplimiento de factores como fidelidad del método de trabajo, precisión y velocidad de los movimientos, y constancia (relacionado a labores de larga duración). Dicha variabilidad genera pérdidas para la empresa, situación que se refleja en el cálculo del indicador de pérdida por día.

La Empresa Agrícola San Juan S.A. tomó la decisión de incursionar en el mercado exterior aprovechando la ventana de oportunidades en diferentes continentes como Centro América, Norte América, Europa y Asia en la demanda de packing de uva, pero entendió que para poder ser mucho más competitivo en este mercado tendría que innovar su proceso de producción, y así poder lograr una oferta exportable, reduciendo los costos de producción. En otras palabras, incrementar su productividad aprovechando al máximo todos los recursos. La tecnología actual artesanal utilizada por la empresa a pesar de contar con personal con muchos años de experiencia laborando en el mismo puesto de trabajo, no permite la calidad óptima en el producto por las malas prácticas de manufactura de los operarios, teniendo un total de 894 119,59 kg de uva de descarte derivada a mercado nacional para ser vendida a granel, además del tiempo elevado que se emplea en la etapa de selección y limpieza en campo, incumpliendo con la producción solicitada, perdiendo ingresos para la empresa, en el mercado actual.

La investigación propuesta, busca mediante la aplicación de la teoría y conceptos básicos de la Ingeniería Industrial, como: procesos de producción, estudio de tiempos y movimientos y el diseño de trabajo, encontrar explicaciones a situaciones internas que puedan afectar a la Empresa Agrícola San Juan S.A. en su producción, productividad y competitividad en el mercado internacional. Para aumentar la oferta de producto exportado, se tiene que mejorar la producción y productividad de cualquier centro de trabajo que representa déficit, por eso necesario efectuar un estudio de Ingeniería de Métodos. La investigación respondió a la siguiente interrogante ¿Una mejora en la etapa de selección y limpieza en campo e inspección en planta en la Empresa Agrícola San Juan S.A., mejorará la oferta de producto exportado? A largo del trabajo de investigación se diagnosticó la situación actual en las etapas de selección y limpieza en campo e inspección en planta con sus respectivos indicadores, se determinó una metodología y herramientas de mejora, se elaboró la propuesta de mejora, así como se realizó un análisis costo-beneficio.

II. MARCO REFERENCIAL DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

- Robles (2012), en su propuesta de ***“Mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la empresa Big Bran Sas”***, tiene como objetivo, diseñar una propuesta de mejoramiento del proceso de producción de los cereales de hojuelas naturales, utilizando la metodología Lean Manufacturing, con el fin de obtener reducción de pérdidas en desperdicios, tiempos y costos del mismo, establecer un sistema de indicadores que permita controlar y verificar el mejoramiento continuo del proceso productivo de los cereales de hojuelas naturales y diseñar un plan de capacitación e implementación del proceso productivo propuesto de los cereales de hojuela natural. Para ello empleó la teoría de lean manufacturing, llegando a las siguientes conclusiones, la reducción de tiempos y movimientos durante el ciclo de producción del producto se optimizó el proceso dando como resultado el aumento en la producción en un 77% en el mismo tiempo, disminución del riesgo ergonómico por la repetición de actividades, reducción de tiempo redundando en los resultados de la empresa a nivel financiero. Asimismo, nos dice que un método estándar para cada una de las operaciones propuestas facilita al operario el seguimiento de un plan metodológico que reduce las fallas humanas, la protección personal, la pérdida de tiempo y dinero.
- Guarguati (2012), en su propuesta ***“Mejoramiento para el proceso de yogurt de la empresa Lácteos Superior”***, tuvo como objetivos: Desarrollar y evaluar propuestas de mejoramiento para el proceso de Yogurt, a través de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, de tal manera que sea vea reflejado en una reducción de costos o un aumento en el rendimiento del proceso. Asimismo, desarrollar una propuesta de una herramienta de planeación de materiales, que permita mejorar el flujo de materias primas y facilite la toma de decisiones. Para ello se empleó la metodología Lean y un programa de planeación de materiales, donde se logre optimizar el proceso de yogurt de la empresa Lácteos Superior, trayendo como resultado la productividad de sus procesos y la eliminación de desperdicios que allí se generan. Obteniendo los siguientes resultados: Para el proceso de promoción de 6 unidades de yogurt en bolsa de 150 gramos se logró una reducción del tiempo de ciclo total de 30,89 horas por lote de producción a 24,36 horas por lote de producción, generando un ahorro de tiempo del 21,14% y a su vez un costo de oportunidad de 4394 bolsas adicionales por concepto de \$1.813.257,33 mensuales para la empresa, y llegando a la conclusión La utilización adecuada de las herramientas de Lean Manufacturing sirven como medio para lograr optimizar procesos y encaminar estos hacia la mayor productividad posible.
- Vargas (2013), en su propuesta de ***“Mejora del sistema productivo de una fábrica de alimentos en la ciudad de Cali”***, tuvo como objetivo evaluar que mejoras se pueden proponer para generar una gran oportunidad para incrementar la productividad y competitividad. Asimismo, identificar que metodologías de mejoramiento continuo puedes ayudar a la reducción de desperdicios e inventarios. Para ello empleó la metodología Lean Manufacturing la cual es un sistema de mejoramiento continuo que busca producir cada vez con menos

desperdicio con el objetivo de aumentar la productividad identificando la cadena de valor del producto de la empresa, diseñadas para mejorar la producción en general, disminuyendo desperdicios, movimientos innecesarios y utilizando inventarios mínimos de materia prima, producto en proceso y producto terminado. Obteniendo los siguientes resultados: Las herramientas Lean Manufacturing como Value Stream Mapping y 5's son las primeras herramientas que deben ser implementadas en una empresa, con la implementación de 5's se pudo lograr darle una mejor imagen a la empresa y eliminar algunos elementos innecesarios. Se despejaron zonas, pasillos, se limpiaron áreas de trabajo y se delimitaron áreas. Generando así una mayor satisfacción de los empleados en sus puestos de trabajos, dejando como ejemplo métodos estándares del orden y la limpieza, y llegando a la conclusión que la implementación paulatina de las herramientas lean, permite tener mejores resultados si se piensa en una implementación simultánea de todas estas.

- Rahmana (2013), in his article ***“Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation”***, To resume Lean manufacturing has been the buzzword in the area of manufacturing for past few years especially in Japan. The Kanban system is one of the manufacturing strategies for lean production with minimal inventory and reduced costs. However, the Kanban system is not being implemented widely by manufacturing companies in Malaysia. Thus, the objectives of this case study are 1) to determine how does the Kanban system works effectively in multinational organization; and 2) to identify factors hindering Malaysian small and medium enterprises (SME) from implementing Kanban. Findings of the study suggest that top management commitment, vendor participation, inventory management and quality improvement are important for Kanban deployment and towards lean manufacturing.

Rahmana (2013), en su artículo ***“Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation”***, tuvo como finalidad determinar cómo funciona el sistema Kanban eficazmente en las organizaciones multinacionales, así como identificar los factores que obstaculizan a pequeñas y medianas empresas (PYME) de la implementación de la metodología Kanban, la cual es una de las herramientas y técnicas más utilizadas en la fabricación magra, además de otras técnicas como la calidad del círculo, 5S limpieza, y la mejora continua, etc. Lean es un conjunto de herramientas que ayudan en la identificación y eliminación de residuos que podrían mejorar la calidad, el tiempo de producción y el coste, con el fin de seguir siendo competitivos a nivel global y poder cumplir con los cambios del mercado sin precedentes, llegando a la conclusión que los factores que dificultan a empresas PYME de la implementación del sistema Kanban son: ineficaz gestión de inventario, la falta de participación de proveedores, la falta de mejoras en el control de calidad, y la poca participación de los empleados. Además, sugiere el compromiso de la dirección, la participación de proveedores, gestión de inventario y la mejora de la calidad para el despliegue de Kanban y hacia la eficiencia en la fabricación.

- Marmolejo (2016), in his article ***“Improvement through lean manufacturing tools in a Garment Company”***, to resume, the company has lost time in the production line imported area representing 14% of downtime, visual pollution disorder that occurs in the area and monetary losses are quantified in \$ 30 582,022 per year. This is related to lack of controls and standards to facilitate the work and ensure the quality of products and processes. The objective was to design and implement an action plan for continuous improvement through Lean tools that included 5S and Visual Control. The methodology included; investigate the state of the art, diagnose the current state, designing and implementing the action plan and the required documentation and finally measure the effectiveness. With the pilot project implementation, times that do not add value by 12%, representing an annual savings of \$ 25 916,485 were reduced.

Marmolejo (2016), en su artículo ***“Mejora a través de herramientas de manufactura esbelta en una empresa de prendas de vestir”***, tuvo como objetivo desarrollar e implementar un plan de acción de mejora continua en una empresa de confecciones, utilizando las herramientas de la Manufactura Esbelta, con el fin de disminuir y/o eliminar los tiempos perdidos. La empresa perdió tiempo en la línea de producción del área importada representando el 14% del tiempo de inactividad y las pérdidas monetarias se cuantifican en \$ 30.582.022 por año. Esto está relacionado con la falta de controles y normas para facilitar el trabajo y garantizar la calidad de los productos y procesos. El objetivo fue diseñar e implementar un plan de acción para la mejora continua a través de herramientas Lean que incluyeran 5S y Visual Control. La metodología incluía; Investigar el estado de la técnica, diagnosticar el estado actual, diseñar e implementar el plan de acción y la documentación requerida y finalmente medir la efectividad. Con la implementación del proyecto piloto, los tiempos que no añaden valor en un 12%, lo que representa un ahorro anual de \$ 25 916.485 se redujeron.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS:

2.2.1. UVA

2.2.1.1. Generalidades

Las uvas son un fruto obtenido de la vid que contienen entre dos y cuatro semillas en su interior, vienen en racimos (desde 6 hasta 300 uvas por racimo) y son pequeñas y dulces. Se comen frescas o se utilizan para producir mosto, vino y vinagre. Las uvas pueden ser negras, moradas, amarillas, doradas, púrpuras, rosadas, marrones, verdes, entre otras y como fruta seca se la llama pasa.

2.2.1.2. Descripción

La uva o grano de uva es una baya, cuyo nombre científico es *vitis vinífera*. El siguiente cultivo ha mostrado, a lo largo de la historia, una participación muy importante en la economía de todas las civilizaciones. Su origen data en la región asiática de las costas del mar Caspio, sin embargo, se han encontrado semillas en yacimientos arqueológicos en Suiza, Italia y Egipto que demuestran que la uva se cultivaba desde tiempos prehistóricos. La uva necesita un clima cálido tropical y subtropical, que posean temperaturas que oscilen entre 7 y 24 grados Celsius, con una humedad relativa de 70% a 80%. Este fruto logra desarrollarse exitosamente en suelo franco, que tiene la característica de no ser muy arcilloso y de ser perenne, es decir, que posee un periodo vegetativo que da cosecha durante todo el año. (Gobierno de Chile, 2015).

La descripción técnica de la uva se muestra a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Ficha técnica uva






VID (<i>Vitis vinífera</i>)	
Familia	Vitaceae
Centro de producción	Entre el mar Caspio y Asia menor
Variedades principales	Red Globe, Crimson, Superior, Quebranta, Thompson y Flame, estas dos últimas variedades sin semilla
Requerimiento de clima	Requieren de un clima tropical y sub-tropical. Temperaturas entre 7° y 24°C con una humedad relativa de 70% y 80%.
Suelo apropiado	Desarrollan exitosamente en suelos franco - arcillosos.
ASPECTOS AGROTÉCNICOS	
Preparación del terreno:	Hoyos de plantada de 0,40 m x 0,40 con una profundidad de 0,60 m. adicionando material orgánico en hoyos d plantada, suelos bien mullidos con una nivelación adecuada.
Época de plantación:	Los meses de agosto y setiembre.
Labores culturales:	Podas, deshierbos, eliminación de malezas.
COSECHA	
Índice:	La cosecha o vendimia, madurez comercial (cuando exista el balance en el sabor entre dulzura y acidez), fisiológica (aptos para germinar). Se deberá tener especial cuidado debiendo eliminarse los racimos dañados por agentes físicos, químicos, mecánicos y/o biológicos.

Fuente: Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile, 2015

2.2.2. TIPOS DE UVA

La región Lambayeque cuenta con distintas variedades de uva de mesa, las cuales se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Variedades de uva en la región Lambayeque

VARIETADES	DESCRIPCIÓN	FIGURA
Red Globe	Esta variedad de uva se caracteriza por poseer un aspecto muy atractivo ya que es de color rojo oscuro brillante. Sus bayas son de tamaño grande, además su pulpa tiene un sabor dulce y agradable.	
Crimson Seedless	Es una uva con una baya de tamaño medio a grande, color rojo y sin pepas. Posee una forma elíptica y alargada.	
Flame Seedless	Este tipo de uva posee unas bayas de color rojo grisáceo, tamaño pequeño a mediano y forma esférica. Su pulpa posee una consistencia dura y sabor neutro.	
Thompson Seedless	En este tipo de uva las bayas poseen un color verde claro, son de tamaño mediano a grande y de forma ovalada. Se caracterizan por tener una pulpa de sabor dulce y jugoso.	
Superior	Esta variedad, posee una baya de color verde suave y de forma esférica y alargada. Tiene una pulpa crujiente y de sabor dulce.	

Fuente: Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile, 2015

En el mundo existen innumerables variedades de uvas con grandes diferencias entre sí: en forma, tamaño, tonalidad de los frutos, productividad, calidad, entre otras. Todas ellas se han clasificado tradicionalmente según su destino final, ya sea para vinificación o para consumo de mesa.

Entre algunas de las variedades a nivel mundial encontramos:

- **Beauty Seedless:** Es una uva sin pepas, muy firme, de color negro azulado y posee un gusto ácido y picante con una carne blanda.

- **Blanca Italia:** La pulpa es semicrocante, dulce y pocas semillas.
- **Calmeria:** Es una uva sin pepas, que posee un color verde claro, el que se torna casi dorado al madurar.
- **Moscatel Rosada:** Sus compactos racimos con un tentador color rosado, de bayas grandes y de dulce sabor son empleados como uvas de mesa y para la exportación.
- **Ruby Seedless:** Es una uva sin semillas, de color rojo oscuro, con una baya blanda y suave.
- **Aledo:** Sus grandes racimos ofrecen granos ovalados, de color Amarillo verdoso, piel gruesa, pero pulpa crujiente.
- **Italia:** Debido a su viscosidad, aroma y sabor a moscatel resulta la variedad con semilla más valorada en la actualidad.
- **Perlette:** Es una variedad muy interesante por su precocidad y productividad, presenta como inconvenientes la necesidad de intervenir en el racimo para obtener la calidad comercial exigida en los mercados.

2.2.3. UVA DE DESCARTE

La uva de descarte, es la uva cosechada que no cumple con las especificaciones para la exportación, generalmente, un porcentaje aproximado de 50% de esta uva se vende al por menor y mayor en los mercados y el otro queda para la producción de packing de uva.

Además, para determinar si las uvas cumplen con dichas especificaciones es necesario realizar ciertos controles al momento de cosechar la uva, para así separar la uva de descarte, de la uva con las especificaciones deseadas. Los parámetros a tomar en cuenta son:

- Tiempo que transcurre desde la poda hasta el primer día de cosecha.
- Estado de madurez: La cosecha del producto en el estado de madurez apropiado permitirá a los gestores iniciar su trabajo con un producto de la mejor calidad. Los productos cosechados en un estado de madurez temprano pueden carecer del sabor apropiado y es posible que no maduren adecuadamente. Similarmente, los productos cosechados tardíamente pueden ser demasiado fibrosos o estar sobre maduros. (De la Piedra et al, 2014).

2.2.3.1. Descarte en campo

Cantidad de uva cosechada que no cumplió con las especificaciones tales como el color, diámetro de baya, tamaño de baya, sanidad, etc., mostrado en la figura 1. Las empresas evalúan el cumplimiento de las especificaciones detalladas en dos momentos, uno en la etapa de selección y limpieza en campo. Este producto en su mayoría es destinado para la comercialización en el mercado local y nacional.

Según Becerra (2008), algunas de las especificaciones de cosecha que se debe considerar en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, dependiendo de la variedad de uva se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Especificaciones mínimas de cosecha

Variedad	°Brix	Diámetro de grano mínimo (mm)	Peso mínimo del racimo (g)	Color (1-100%)
Flame S	17	17	450	95
Thompson S	16,5	16,5	400	100
Superior	16,5	17	400	100
Red globe	16,5	26	550	100
Ribier	16	20	400	95

Fuente: Becerra



Figura 1. Uva de descarte en campo

2.2.3.2. Descarte en planta de procesamiento

Cantidad de uva cosechada que no cumplió con las especificaciones de exportación. El segundo descarte se da en la etapa de inspección en planta, donde la uva es seleccionada para la comercialización a granel en el mercado nacional.



Figura 2. Uva de descarte Red Globe en planta de procesamiento

2.2.4. PACKING DE UVA

Puede resumirse como empaque, embalaje y envase de uva, el que se origina desde el momento que la uva tiene propiedades físicas, comportamientos químicos e inclusive biológicos que deben ser tomados muy en cuenta en la decisión de la presentación frente al consumidor y consecuentemente en su introducción en cadenas de abastecimiento logístico y de distribución.

Consiste en agrupar los racimos por color, lo cual corresponde a la tonalidad predominante en el que se encuentran, como tener un color homogéneo y calibre para las

uvas. En cuanto al calibre se determina en base al tamaño de las bayas, medido en su diámetro. Los racimos deben estar libres de tierra, productos químicos o cualquier otra materia extraña, así como deben estar libres de olores, sabores extraños, pudriciones, alteraciones en la pulpa, enfermedades, plagas y estar bien formados, conforme a las características de cada variedad.



Figura 3. Packing de uva

2.2.5. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PACKING DE UVA

Según la Agrícola El Cerrito S.A. cuyo proceso productivo es continuo, empieza sus actividades de la siguiente manera:

2.2.5.1. Proceso productivo en planta para exportación

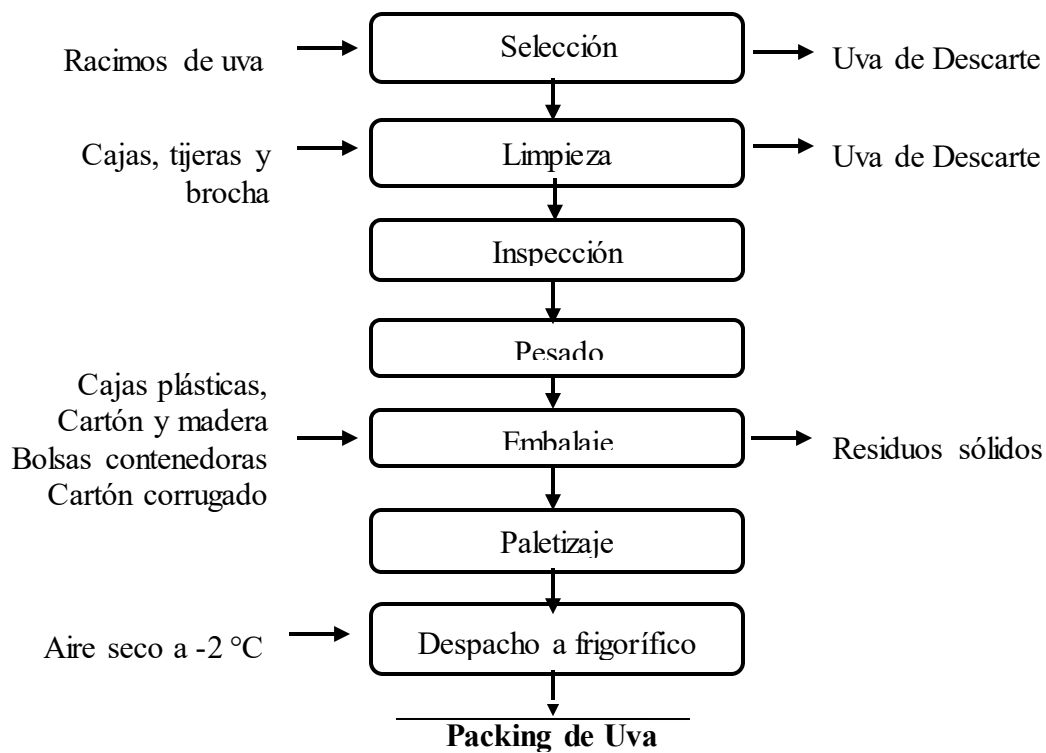


Figura 4. Diagrama de bloques del proceso de packing de uva en planta

Fuente: Empresa Agrícola El Cerrito S.A.

2.2.5.2. Proceso productivo en campo

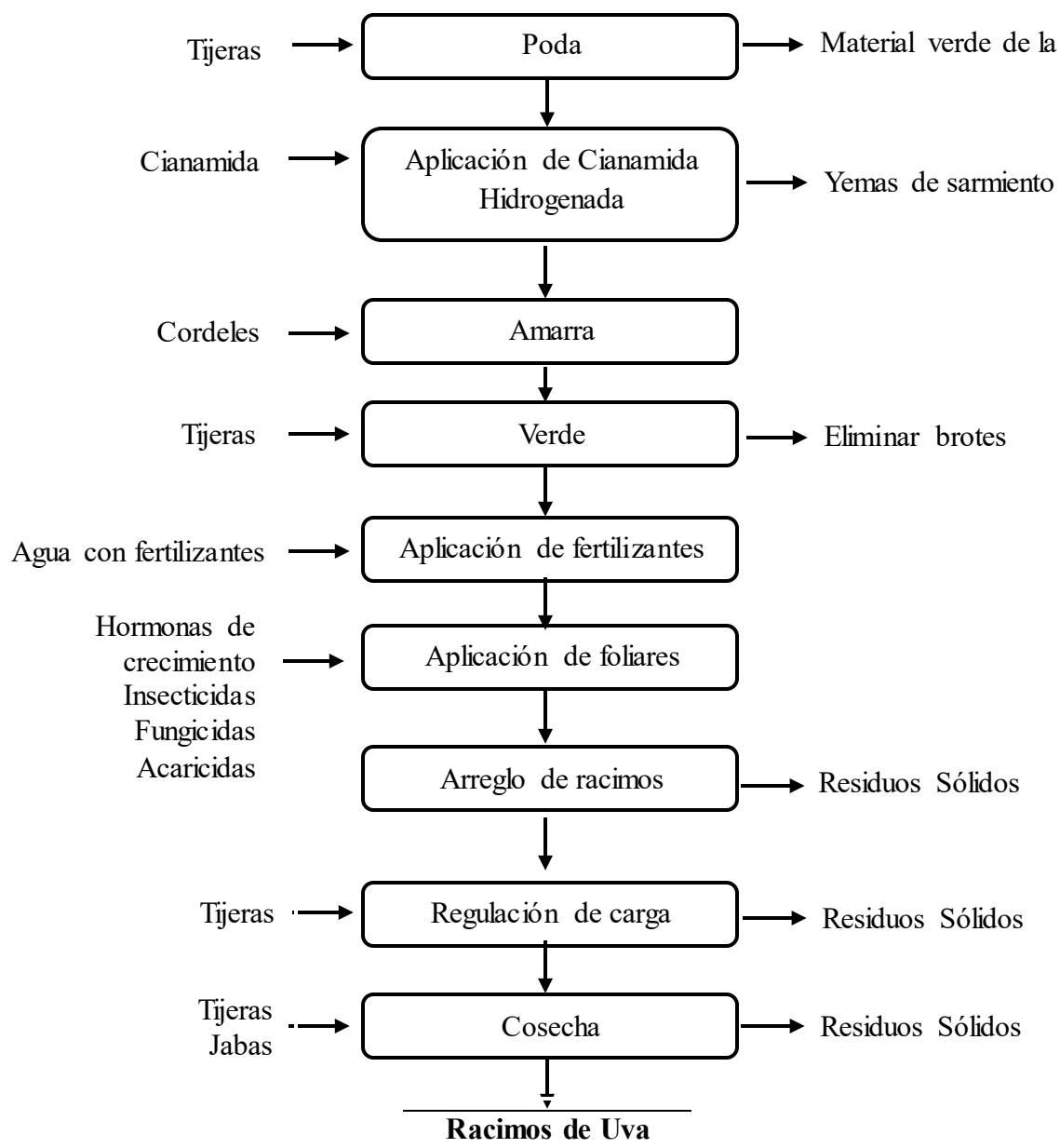


Figura 5. Diagrama de bloques del proceso de packing de uva en campo

Fuente: Empresa Agrícola El Cerrito S.A.

2.2.6. INDICADORES DEL PROCESO PRODUCTIVO

2.2.6.1. Producción

Cantidad de productos fabricados en un período determinado de tiempo, y se determina a través de la división del tiempo base entre el ciclo. (Becerra, 2008).

Según Cruelles (2013), proceso productivo se refiere a la forma de llevar a cabo la transformación de los inputs en outputs mediante un conjunto organizado y estructurado de operaciones. El proceso productivo determinará la disposición de las máquinas, la cualificación de los operarios, el volumen de las instalaciones y su localización. La producción es la Cantidad de artículos fabricados en un periodo de tiempo:

$$\text{Producción: } \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Ciclo}}$$

Donde:

- ✓ Tiempo base (tb): Minutos, horas, días, semanas, años, etc.
- ✓ Ciclo (c): Tiempo que demora la salida en un producto (cuello de botella). Se llama también velocidad de producción.

2.2.6.2. Productividad

- **El reto de la productividad**

La creación de bienes y servicios requiere transformar los recursos en bienes y servicios. Cuanto más eficiente hagamos esta transformación, más productivo seremos y mayor será el valor agregado a los bienes y servicios que proporcionan (Heizer, 2013).

Según Cruelles (2013), la productividad es definida como el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. El principal motivo para estudiar la productividad en la empresa es encontrar las causas que la deterioran, y una vez conocidas, establecer las bases para incrementarla.

- **Incremento de la productividad**

Existen tres formas de incrementarlo:

1. Aumentar el producto y mantener el mismo insumo.
2. Reducir el insumo y mantener el mismo producto.
3. Aumentar el producto y reducir el insumo simultáneamente y proporcionalmente.

- **Medición de la productividad**

La productividad no es una medida de la producción o de la cantidad, sino de la eficiencia con que se ha cambiado los recursos para lograr los resultados esperados (Heizer, 2011). Por lo tanto, la producción puede ser medida según el punto de vista:

$$p = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$
$$p = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleado}}$$

- **Productividad en producción:**

Las técnicas fundamentales que dan como resultado los aumentos de la productividad son: Métodos, estándares de estudios de tiempos (medición de trabajo) y diseño del trabajo. Aumentar la productividad en una empresa aumenta su rentabilidad.

En todas las áreas de la empresa se puede aplicar métodos, estándares y diseño del trabajo. La productividad es la producción por unidad de recurso utilizado: unidades/hora, unidades/mp, unidades/S/.

- **Productividad total:**

$$P_{TOTAL} = \frac{\text{Producción}}{\text{Total de recurso utilizado expresado en dinero}}$$

- **Incremento de la productividad:**

$$\Delta p = \frac{P_{PROP} - P_{ACT}}{P_{ACT}} * 100 = \frac{P_2 - P_1}{P_1} * 100$$

2.2.6.3. Otros indicadores del proceso productivo

En la Tabla 4, se aprecian los indicadores más fundamentales de la productividad, así como también su fórmula y definición básica.

Tabla 4. Principales indicadores de productividad.

INDICADORES	FÓRMULA - DEFINICIÓN
Productividad	$Productividad = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{recursos empleados}}$
Eficiencia: Forma en que se usan los recursos de la empresa: humanos, materia prima, tecnológicos, etc.	$Eficiencia física = \frac{\text{Salida útil de MP}}{\text{Entrada de MP}}$
	$Eficiencia económica = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (Inversiones)}}$
Capacidad: Tawfik, Chauvel. (1992). Número de unidades por producir en un lapso de tiempo determinado.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad diseñada: Capacidad máxima que tiene una maquinaria. ✓ Capacidad real: Capacidad que espera alcanzar una empresa. ✓ Capacidad ociosa: Viene a ser la diferencia entre la capacidad diseñada y real.
Utilización: Es el porcentaje efectivamente alcanzado por la capacidad de diseño o proyectada.	$Utilización = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad proyectada}}$
Productividad de mano de obra	$Productividad de M. O = \frac{\text{Producción}}{\text{\# Operarios}}$

Fuente: Heizer, 2013

2.2.7. METODOLOGÍA PARA REALIZAR UN DIAGNÓSTICO EN LA EMPRESA

- **Medición del trabajo**

La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea, definida por el tiempo que un trabajo calificado invierte en llevarla a cabo en condiciones normales es decir considerando un rendimiento preestablecido. Tiene como objetivos: incrementar la eficiencia del trabajo y proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el de costos de programación de la producción, supervisión, etc. (Meyers, 2012).

- **Desarrollo del estudio de tiempos y relación con la simplificación del trabajo**

Taylor en 1881, aportó las bases del sistema actual de la medición del trabajo a través del análisis científico de cada una de las operaciones que integran un trabajo con el objetivo de encontrar la mejor manera de ejecutarlo por medio de la determinación del mejor método de ejecución, como la estandarización de los métodos, materiales, herramienta, equipo y consideraciones de trabajo y la exacta determinación del tiempo que un operador calificado normalmente necesita para ejecutar un trabajo.

- **Procedimiento básico para el estudio del trabajo**

Es preciso recorrer ocho etapas fundamentales para realizar un estudio del trabajo detallado en la Tabla 5.

Tabla 5. Etapas del estudio de trabajo

ETAPA	CONCEPTO
Seleccionar	El trabajo o proceso que se ha estudiar.
Registrar	Recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso.
Examinar	Los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace.
Establecer	El método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión.
Evaluar	Los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
Definir	El nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método.
Implantar	El nuevo método y el tiempo, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.
Controlar	La aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

Fuente: Niebel, 2009

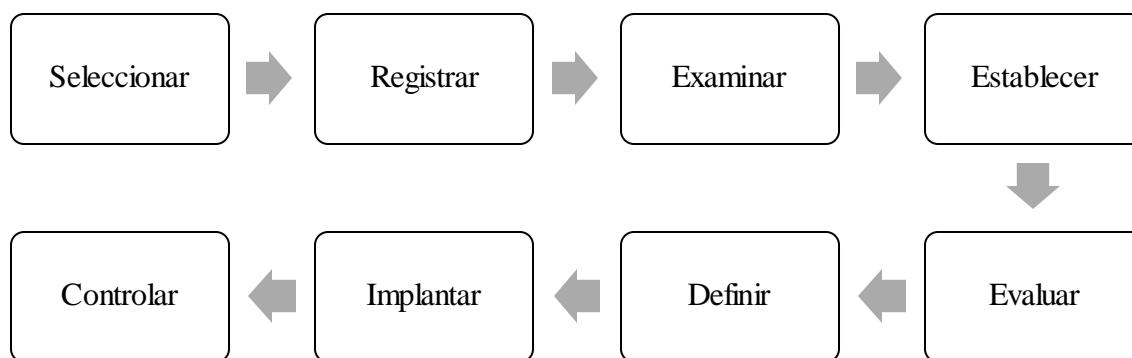


Figura 6. Etapas de un estudio de trabajo

Fuente: Kanawaty, 2006

2.2.7.1. Estudio de tiempos y movimientos

Técnica de medición de trabajo, utilizada para encontrar tiempos estándar y ritmos de trabajo necesarios en una determinada tarea. Se basa en la medición del contenido del trabajo con un método pre escrito, los debidos suplementos por fatiga y por retrasos personales e inevitables. El estudio de tiempos es clave para una correcta estandarización de procesos debido a que se ajusta muy bien al tiempo real que toma realizar un trabajo (Niebel, 2009).

Técnicas directas: Es la observación personal y continua de un proceso con el objetivo de medir su duración utilizando un instrumento de precisión. A continuación, en la Tabla 6 se describen las más importantes. (Pinilla, 2013).

Tabla 6. Técnicas directas para el estudio de tiempos y movimientos

INSTRUMENTOS	CONCEPTO
Medición con cronómetro	El método directo más conocido y empleado es el estudio de tiempos con cronómetro o, en algunas ocasiones, con una cámara de video y la medición cuadro a cuadro. Al respecto, hay diversas teorías que exigen el empleo de cronómetros de alta precisión, pero lo más importante es la experiencia del profesional que realiza la medición y el rigor de los análisis.
Muestreo del trabajo	Con la ayuda de formatos preestablecidos y una libreta de anotaciones, el analista realiza, durante el día, en intervalos regulares o irregulares, según lo plantee el estudio, un gran número de observaciones del proceso. Eso implica que una persona debe observar, cada cierto periodo de tiempo, lo que hace el operario, tomar el registro y hacer los cálculos necesarios.

Fuente: Pinilla. 2013.

Técnicas indirectas: En ellas el análisis no se realiza sobre el trabajo en tiempo real, sino que puede construirse a partir de datos existentes, es decir, con la utilización o elaboración previa de una lista de tareas mínimas requeridas para fabricar una pieza, acorde con los tiempos promedios del sector o de la industria. Hay dos tipos básicos de estos estudios mostrados en la Tabla 7:

Tabla 7. Técnicas indirectas para el estudio de tiempos y movimientos

TIPO DE ESTUDIO	CONCEPTO
Los métodos de datos estándar	Aquí, el analista efectúa la medición, basado en la información obtenida de bancos de datos o estudios que han probado ser satisfactorios. Estos sistemas son útiles cuando existe un gran número de operaciones repetitivas y similares.
Los sistemas de tiempos predeterminados	En ellos el experto es quien descompone, con gran minuciosidad, la tarea en movimientos básicos, y después busca en las tablas el tiempo que corresponde a cada movimiento para obtener la medida de toda la tarea, totalizando los tiempos parciales. Teóricamente, a tareas idénticas ejecutadas en fábricas distintas deberán corresponder tiempos idénticos; pero la realidad es diferente.

Fuente: Pinilla. 2013.

Los estudios de tiempos y movimientos permiten resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación en aspectos como los que se muestran en la Tabla 8:

Tabla 8. Aspectos relacionados con los procesos de fabricación

ASPECTOS	CONCEPTO
Máquinas y herramientas	Sirven para controlar el funcionamiento de las máquinas, para saber el porcentaje de paradas y sus causas, para programar la carga de las máquinas y sus mantenimientos, seleccionar nuevos equipos, seleccionar los medios de transporte de materiales, estudiar y diseñar los equipos de trabajo, determinar los costos de mecanizado, etc.
Materiales	Ayudan a conservar los recursos, a evitar paradas por falta de material y minimizar los costos por mal uso de la materia prima.
Puesto de trabajo	Estos análisis son herramientas a nivel micro, que pueden llegar a generar conclusiones sobre el puesto de trabajo donde ocurre la operación y, por ende, sugerir mejoras en cada sector, como las relacionadas con un ambiente de trabajo seguro, entre ellas, la iluminación o la disposición de herramientas peligrosas.
Trabajadores	Los estudios son útiles para determinar el número de operarios necesarios, establecer planes de trabajo y controlar los costos de mano de obra; además, sirven como base para establecer los estímulos laborales.
Producto	Para comparar diseños, establecer presupuestos, programar procesos productivos, comparar métodos de trabajo, proporcionar un producto cada vez más confiable y de alta calidad.
Logística	Para simplificar los problemas de dirección, ya que aportan datos de interés que permiten resolver algunas fallas puntuales, para mejorar las relaciones con los clientes al cumplirse los plazos de entrega, y para determinar la fecha de adquisición de los materiales.

El estudio de tiempos determina el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea. Comprende: Diseño de operación nueva o perfeccionada, instalación, ajuste, aprendizaje, verificación, estudio de tiempos estándar o representativos. (Palacios, 2014).

- **Sistemas de medición de tiempos**

Según Cruelles (2013), nos dice que mediante la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándose según una norma de ejecución preestablecida. En la Tabla 9, se muestra los sistemas de medición de tiempos que permiten efectuar una mejora.

Tabla 9. Sistemas de medición de tiempos

SISTEMA DE MEDICIÓN	CONCEPTO
Estimación	Se efectúa mediante la observación directa de la tarea que va a ser objeto de estudio. Debe ser realizada por un técnico con experiencia. Es utilizada en mediciones poco repetitivas y en procesos de trabajo en los que resulte rentable un procedimiento más exhaustivo y costoso.
Datos históricos	Se fundamenta en la determinación de los tiempos a partir de los datos obtenidos en trabajos similares, o como consecuencia de la comparación con otros tiempos ya conocidos, siendo posible su deducción a partir de ellos. Se usa cuando los métodos están claros, el producto que se fabrica no varía, no se han producido cambios tecnológicos y se tiene una gran cantidad de datos sobre los procesos.
Sistema Bedaux	Se trata de la toma de tiempos con cronómetro de cada operación, corrigiendo el tiempo obtenido mediante la apreciación de la actividad.
Medida de los tiempos por muestreo	Consiste en efectuar durante un cierto periodo de tiempo un gran número de observaciones instantáneas de determinados elementos de trabajo, ya sea en grupo o individualmente (máquinas, procesos, trabajadores), para determinar si cumplen o no cierta condición.
Sistema de tiempos predeterminados (MTM)	Limita la observación de las operaciones al registro de los gestos necesarios para realizarlos sin el uso de ninguna toma de tiempos. A partir de tablas en las que se cuantifica el tiempo de ejecución de cada gesto, según el tipo del mismo y ciertas características, se obtienen los tiempos estándar para cada operación compleja.
Tablas de datos normalizados	Se emplea para medir tiempo de trabajo en una empresa, utilizando para ellos tabla de datos creadas en la propia compañía, a partir de situaciones típicas que se han ido recopilando a lo largo de la historia de la empresa.

Fuente: Cruelles. 2013

2.2.7.2. Factores ponderados

Ponderar los factores es una manera de asignar valores cuantitativos a todos los factores relacionados con cada alternativa de decisión y de derivar una calificación compuesta que puede ser usada con fines de comparación. Esto lleva al decisor a incluir sus propias preferencias al decidir una metodología de mejora, y puede conjugar ambos factores cuantitativos y cualitativos.

El objetivo del estudio no es buscar una metodología sino una o varias que sean aceptables. En cualquier caso, otros factores más subjetivos, como pueden ser las propias preferencias de la empresa a instalar determinarán la metodología de mejora.

A continuación, se presentan los pasos a seguir:

1. Determinar una relación de los factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor que refleje su importancia relativa.
3. Fijar una escala a cada factor.
4. Hacer que los directivos evalúen cada metodología para cada factor.
5. Multiplicar la puntuación por los pesos para cada factor y obtener el total para cada metodología.
6. Hacer una recomendación basada en la metodología que haya obtenido la mayor puntuación, sin dejar de tener en cuenta los resultados obtenidos a través de métodos cuantitativos.

La ecuación es la siguiente:

$$S_j = \sum_{i=1}^m W_i * F_{ij}$$

Donde:

S_j : Puntuación global de cada alternativa j

W_i : Es el peso ponderado de cada factor i

F_{ij} : Es la puntuación de las alternativas j por cada uno de los factores i

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación, se encuentran los siguientes:

- **Factores geográficos**, relacionados con las condiciones naturales que rigen en las distintas zonas del país, como el clima, los niveles de contaminación y desechos, las comunicaciones, etc.
- **Factores institucionales** que son los relacionados con planes y las estrategias de desarrollo y descentralización industrial.
- **Factores sociales**, los relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y la comunidad. Se refieren al nivel general de los servicios sociales con que cuenta la comunidad.
- **Factores económicos**, que se refieren a los costos de los suministros e insumos en esa localidad.

2.2.7.3. Muestreo de trabajo

Según Araya (1983), el muestreo de trabajo es una técnica para determinar, mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias, el porcentaje de aparición de determinada actividad. Asimismo, es conocido también por muestreo de actividades, método de observaciones instantáneas, método de observaciones aleatorias y control estadístico de actividades, es una técnica que, como su nombre o indica, se basa en el muestreo. La fórmula para determinar el número de observaciones es la siguiente:

$$N = \frac{Z^2 * Q}{E^2 * D}$$

- **Donde:**

N = Número de observaciones

Z = Desviación normal dependiendo del nivel de confianza deseado mostrado en la Tabla 10.

Tabla 10. Porcentaje de confianza

%	CONFIANZA (Z)
90	1,94
95	1,96
99	2,58

Fuente: Araya, 1983.

P = Porcentaje del Tiempo Programado en el que se realizan actividades productivas o que agregan valor al proceso

Q = (1-P) Porcentaje del Tiempo Programado en que se realizan actividades no productivas o que no agregan valor al proceso.

E = Error de muestreo, expresado como decimal.

- **Tipos de métodos de muestreo de trabajo**

Como resultado de la investigación y practica en el campo del muestreo, se han desarrollado varias clases de muestreo para cubrir las necesidades de varias situaciones. En la Tabla 11, se muestran aquellas que pueden adaptarse a las necesidades del muestreo de trabajo.

Tabla 11. Tipos de métodos de muestreo de trabajo

MÉTODO	CONCEPTO
Muestreo al Azar (aleatorio)	Cada punto en el tiempo tiene una misma oportunidad de ser seleccionado. Típicamente, el periodo durante el cual se efectúa el estudio de muestreo de trabajo se divide en pequeños incrementos de tiempo (generalmente minutos), y los tiempos en que se efectúan las observaciones se seleccionan al azar.
Muestreo Sistemático	Las observaciones se efectúan a intervalos reguladores de tiempos generalmente con la observación inicial efectuada al azar, puede ser efectuado mediante el empleo de una cámara programada cuando solo se debe muestrear a un puesto de trabajo a la vez.

Fuente: Bennington. 1982.

2.2.7.4. Herramientas y registro de análisis

En la Tabla 12, se exponen las principales herramientas para el registro y análisis de datos. Tales como los diagramas de operaciones, recorrido, actividades, etc.

Tabla 12. Principales herramientas para el registro y análisis

DIAGRAMAS	CONCEPTO
Diagrama de operaciones de proceso (DOP)	Representa gráficamente un cuadro general de cómo se realizan procesos o etapas, considerando únicamente todo lo que respecta a las principales operaciones e inspecciones.
Diagrama de proceso – análisis de producto	Representa gráficamente las etapas de forma separada de un proceso, tarea o trabajo, describe la secuencia de actividades comprendidas en un trabajo, nos ayuda comprender y aclarar los movimientos de un determinado producto.
Diagrama de recorrido	Se define como los pasos que se siguen dentro de un determinado plantel, desde que se inicia hasta que se finaliza la producción.
Diagrama de proceso – análisis hombre	Representa gráficamente las diferentes etapas de forma separada, lo que una persona realiza cuando hace una determinada tarea o labor que requiere que el trabajador se movilice de un área a otra en el curso del trabajo. Este diagrama ayuda a comprender y aclarar los movimientos de las personas.

Fuente: Abrahan, 2013

En la Tabla 13 se exponen los símbolos utilizados en el Diagrama de Proceso-Análisis del Producto.

Tabla 13. Símbolos del Diagrama de Proceso-Análisis del Producto

SÍMBOLO	DEFINICIÓN
Operación	Es algo hecho al producto, pieza o materia dentro de un proceso o sistema, en otras palabras, son cambios intencionales en una o más características.
Inspección	Es una operación que implica la verificación o comprobación de la calidad de un determinado producto en relación con especificaciones dadas en un estándar.
Transporte	Un cambio en la localización de un producto siempre que sea igual o mayor que un metro, por ejemplo: mover materiales por rodillos, bandas, gravedad, montacargas, etc.
Demora	Se presenta una demora cuando no se puede ejecutar ninguna otra operación, es decir, una interrupción entre la acción inmediata y la acción que sigue.
Almacenamiento	Cuando un producto se encuentra en un área específica sin Transportes, inspecciones y operaciones, sobre todo bajo condiciones en que sea necesaria una requisición para sacarlo.

Fuente: Abrahan, 2013

2.2.8. MEJORA CONTINUA

Mejorar un proceso significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable. Qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso. La mejora continua se aplica a partir del uso de metodologías sistemáticas que son utilizadas por equipos multidisciplinarios, que permiten detectar los problemas que afectan los resultados de una entidad, sus causas, posibilitando el desarrollo de planes de acción que rompen con los paradigmas y preconceptos instalados. (Hernández, 2013)

2.2.8.1. LEAN MANUFACTURING

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro.

- **Uso de las técnicas**

Según Hernández (2013), el Lean Manufacturing se materializa en la práctica a través de la aplicación de una amplia variedad de técnicas, muy diferentes entre sí, que se han ido implementado con éxito en empresas de muy diferentes sectores y tamaños. Estas técnicas pueden implantarse de forma independiente o conjunta, atendiendo a las características específicas de cada caso.

Un primer grupo estaría formado por aquellas cuyas características, claridad y posibilidad real de implantación las hacen aplicables a cualquier casuística de empresa/producto/sector. Su enfoque práctico y en muchas ocasiones, el sentido común, permite sugerir que deberían ser de “obligado cumplimiento” en cualquier empresa que pretenda competir en el mercado actual, independientemente de si tiene formalizada la aplicación sistemática del Lean.

Tabla 14. Técnicas de Lean Manufacturing

TÉCNICA	USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
5S	Técnica utilizada para la mejora de las condiciones del trabajo de la empresa a través de una excelente organización, orden y limpieza en el puesto de trabajo.	Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal. Reducir gastos de tiempo y energía. Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.	Altera el paisaje, con lo cual se ve afectada la flora y fauna. Genera stress en sus trabajadores, haciendo de sus vidas un cambio.
Estandarización	Técnica que persigue la elaboración de instrucciones escritas o gráficas que muestren el mejor método para hacer las cosas.	Reducción de número de operaciones, tareas y actividades. Optimización del proceso con la eliminación de tareas ineficientes, simplificación del trabajo.	Se hace muy difícil cambiar cuando los procesos y equipos están normalizados, ya que precisan grandes gastos de inversión para la sustitución de equipos.
Kanban	Sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas.	Utiliza una idea sencilla basada en un sistema de tirar de la producción (pull) mediante un flujo sincronizado, continuo y en lotes pequeños, mediante la utilización de tarjetas.	Dificultad de realizar las entregas a tiempo en grandes proyectos, dado que no hay un control específico del tiempo empleado en cada actividad.
Control visual	Conjunto de técnicas de control y comunicación visual que tienen por objetivo facilitar a todos los empleados el conocimiento del estado del sistema y del avance de las acciones de mejora.	Rápida captación de sus mensajes y la fácil difusión de información. Son excelentes espacios que sirven como marco metodológico para orientar el flujo de ideas y brindar un contexto de la situación a ser analizada.	La calidad del control visual depende de gran parte de la experiencia y conocimiento del inspector.

Fuente: Hernández. 2013.

2.2.8.2. HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA

En la Tabla 15 se exponen algunas herramientas de la Ingeniería Industrial que pretenden mejorar los procesos productivos.

Tabla 15. Herramientas de Ingeniería Industrial

HERRAMIENTA	PROBLEMA-ANÁLISIS
5 "S"	Exceso de desplazamientos, demoras y comunicaciones debido a prolongadas búsquedas.
Economía de los movimientos	Operarios fatigados, exceso de microoperaciones de desplazar partes del cuerpo. Therbligs ineficientes.
Mejora de los materiales	Variedad de materias primas y de componentes, exceso de residuos y recortes sobrantes. Mucho tiempo dedicado a la manipulación.
Estudio de catálogos de herramientas	Herramientas peligrosas, incómodas y pesadas.
Mejora de procesos	Stock intermedio excesivo, tareas de desplazamiento y transporte relevantes, avance de producción fuera de control, áreas de trabajo muy grandes.
Mejora de ergonomía	Accidentes laborales, lesiones, operarios fatigados al final de la jornada, los tiempos estándar no se cumplen.
Estudio de tiempos y movimientos	Altos tiempos para la ejecución de trabajos. No conservación de los recursos y costos elevados. Poca disponibilidad de energéticos o de la energía. Productos con calidad mínima.
Kaizen	Sobreproducción, exceso de inventario, reparaciones / rechazo de productos defectuosos, exceso de movimientos, desplazamientos innecesarios, desperdicio de energía, gastos excesivos debidos a improductividades por falta de control de Gestión, pérdidas ocasionadas por falta o ineficacias de los controles internos.

Fuente: Cruelles. 2013

2.2.9. IMPLEMENTACIÓN DE MALLAS

Según Ramírez Osvaldo (2015), nos menciona algunos criterios que se tienen que tener en consideración para la implementación adecuada de mallas para cultivos de uva, los cuales se mencionan a continuación:

- Colocación:

La altura de los postes de soporte de las mallas, deben ser aproximadamente 30 cm más de la altura de la malla, por ejemplo, si las mallas son de 1,20 m, lo ideal es colocar los postes a 1,50 m, de tal forma que al tensarla pueda quedar bien. La mala colocación facilita que se rompa fácilmente la malla. Cada una de ellas deberá quedar en el costado del poste. A su vez, estos deben estar dispuestos diagonalmente para tener mayor fuerza. Además, la ubicación deberá ser de norte a sur, de modo a que las plantas reciban la misma cantidad de luz durante todo el día.

En cuanto a altura de colocación de la malla, el mínimo es de 1,30 a 3 m (libre), ya que debajo de ella estarán las plantaciones de uva, que alcanzan los 1,20 m aproximadamente. Durante temporadas lluviosas, el peso del agua hace que las mallas desciendan un poco, por lo que se debe evitar el contacto con el tutor para no romperlas.

- **Porcentaje de sombra:**

Las mallas se utilizan con 50 % de paso de luz si se trata de todas las variedades de verdeo, mientras que para las hortalizas con fruta es de 35%, debido a que, si entra demasiada luz, aumentará el desarrollo de follaje disminuyendo el tamaño de los frutos.

- **Zonas con mucho viento:**

En el caso de la presencia de fuertes vientos, se debe cerrar completamente el espacio del cultivo de uva con las mallas. Igualmente, entre una malla y otra se dejan espacios o aberturas de unos 15 cm para que corra el aire, de manera que fluya la ventilación en el interior. Con respecto a los postes, deben de estar enterrados a un metro de profundidad base para brindar mayor durabilidad.

- **Selección de mallas:**

Cuando se proceda a instalar mallas es fundamental conocer el tipo a utilizar y la medida exacta. Asimismo, la malla mínimamente, deberá contar con protección ultravioleta (UV) y estar elaborada con plásticos vírgenes. Para saber este requerimiento, es importante recurrir a empresas reconocidas en el mercado, con garantía de calidad.

- **Postes (hierro o madera):**

La diferencia es un mayor costo de inversión del hierro frente al de madera, sin embargo, la durabilidad también es superior. En el caso de mantenimiento, únicamente requerirá pinturas anti óxido después de uno o dos ciclos de producción. Además, otra recomendación es cargar con concreto para otorgar firmeza.

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1.1. LA EMPRESA

Empresa Agrícola San Juan S.A. se constituyó, de acuerdo a la Ley General de Sociedades N°26887, por escritura pública extendida el 10 de julio de 1998 inscrita con título No 81/540 y Ficha No 768 en la Oficina Registral Regional de Lambayeque. Posteriormente surge por acuerdo de junta general de accionistas el cambio de denominación de Sociedad Anónima Abierta a Sociedad Anónima Ordinaria según consta en la partida registral N° 11002001, en la misma partida y también consta el último aumento de capital por re expresión de Estados Financieros con fecha 12 de marzo del 2005.

Empresa Agrícola San Juan SA, forma parte del Grupo Huancaruna, teniendo como principal accionista a Corporación Perhusa S.A. operando las principales inversiones del grupo. El Grupo Huancaruna, inicia sus actividades hace más de 50 años. Se destaca por su profundo sentido de Internacionalización. Una de sus principales empresas es Perales Huancaruna SAC, empresa que por muchos años sigue manteniendo el liderazgo en la agro-exportación de café siendo a la fecha por su volumen de ventas, la segunda empresa agroindustrial más importante del país.

Para mantener el liderazgo la empresa ha tenido que establecer relación directa con los principales mercados de consumo como es el caso de Europa, USA y Japón, manteniendo una relación estrecha con tostadores que representan a las principales marcas del mundo. Entre ellas encontramos: Kraft Jacobs Suchard, Sara Lee, Procter & Gamble, Paulig, Maxwell House, Melitta, Aldi, Nestle entre otras.

Cabe mencionar que Perales Huancaruna S.A.C., fue la empresa pionera en el desarrollo del Programa de cafés especiales sostenibles y orgánicos, desde hace 19 años. Este mercado mundial durante los últimos años ha sido el de mayor crecimiento en su rubro y ha permitido que los cafés peruanos de mayor calidad (premium y gourmet), tengan demanda en mercados internacionales segmentados.

Con el soporte de la especialización y una gran experiencia en el mercado mundial del café, el Grupo Huancaruna, incursiona en el mercado local con el claro objetivo de desarrollar el mercado de café en Perú tomándose la decisión estratégica de desarrollar en Perú una marca con perspectiva Internacional, esta marca es operada por otra de las empresas de la Holding, llamada Altomayo Perú SAC, siendo su principal marca ALTOMAYO, quien en sus cortos años se ha consolidado como una de las principales marcas del mercado de café peruano.

Otra de las Empresas de la Holding es Trucks and Motors del Perú SAC, esta empresa cuenta con una flota de 121 unidades de carga pesada, siendo operador logístico especializado, en carga seca y refrigerada brindando servicios logísticos empresas comerciales y exportadoras.

Agrícola San Juan S.A., se encuentra ubicada en el sector agrícola, siendo los cultivos principales la caña de azúcar y la uva de mesa, además cuenta con módulos

experimentales como el palto y el arándano. La caña de azúcar se procesa en los diferentes ingenios de la zona obteniendo azúcar rubia doméstica, la uva de mesa es procesada en nuestro packing house, para luego distribuirlo directamente en los diferentes mercados del interior y exterior del país.

En lo que respecta a la competencia, por la zona donde se activa, se encuentra las diferentes agroindustrias como, Agroindustrias Tumbán S.A.A. y Agroindustrias Pomalca S.A.A., Industrial Pucallá S.A.A., Gandules S.A.C.; Norvid, Cerro Prieto. Conforme a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), a la empresa le corresponde el CIIU 01110 (Cultivos de cereales).

Tabla 16. Información de la Empresa

NOMBRE	Empresa Agrícola San Juan S.A.			
MARCA	Packing de uva			
DIRECCIÓN	Distrito	Provincia	De partame nto	Fax
Km. 56 Carretera Chongoyape	Chongoyape	Chiclayo	Lambayeque	01-4212446
Año de Constitución	10 de julio de 1998	Fecha de Inicio de Actividades	Octubre de 1998	
RUC	20103272964	CIIU	1110	
Teléfono	074-433149			
Página Web	www.agricolasanjuan.com.pe			
Representante Legal de la Empresa				
Nombre	Rodrigo	Apellido	Toledo Pérez	
CE	973800	RUC		

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.



Figura 7. Directorio Peralas Huancaruna S.A.C.

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

Tabla 17. Directorio de la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Gerencia General	Ing. Leoncio Martínez Sovero
Sub Gerencia General	Ing. Rodrigo Toledo Pérez
Gerente Comercial	Br. Sven Huancaruna Delgado
Asesor Comercial	Br. Aldo Zazzali Bustios
Jefe Campo vid	Ing. Jean Luc Di Florio
Administradora General	CPC. Mónica Uchofen Cisneros
Jefe Control Biológico	Ing. Doris Padilla Maco
Jefe Comercial	CPC. Alexander Fernández Mendoza
Asesor Legal Externo	Dr. Antonio Flores Carlos

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.1.1.1. Producción de uva

En la campaña del 2014 ha sido un logro para Empresa Agrícola San Juan ya que el Packing ha despachado 39 contenedores más a diferencia de la campaña 2013, llegando a la meta establecida de empacar y despachar 422 contenedores a mercados exigentes de países europeos, América Central, EE.UU., Corea del Sur y China.

Asimismo, para el año 2017 se introdujeron nuevas técnicas en campo para mejorar el color de la Red Globe para la exportación a los mercados asiáticos, mediante la implementación en planta de cámaras de gasificación. El año fue sumamente difícil, por las condiciones climáticas que moderaron la fertilidad de ciertas variedades, alzando la presión de las plagas y enfermedades. La variedad Red Globe fue la más afectada en término de calidad y de cantidad exportable con un total cosechado de 8 031 592,2 kg/año mostrados en la tabla 20.

En las Tablas 18, 19 y 20, se puede observar la variación de la producción de las diferentes variedades de uva que procesa la Empresa Agrícola San Juan. Asimismo, se detalla la cantidad de hectáreas cosechadas para cada variedad de uva, con su respectivo precio promedio durante los 3 últimos años. Luego se especifica las ventas, así como la cantidad de uva en kilogramo de descarte en campo en la etapa de selección y limpieza en campo e inspección en planta. La producción se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\textbf{Producción (kg)} = \textit{Total cosechado (kg)} - \textit{Descarte en campo (kg)} - \textit{Descarte en planta (kg)}$$

El descarte de uva en campo se considera a la cantidad de uva cosechada que no cumplió con las especificaciones tales como el color, diámetro de baya, tamaño de baya, sanidad, etc., mostrado en la figura 1.

Asimismo, las ventas de uva para mercado exterior se determinaron mediante la siguiente fórmula, tomando en consideración el precio promedio por cada variedad de uva:

$$\textbf{Ventas (\$)} = \textit{Producción (kg)} - \textit{Precio de venta (\$)}$$

Tabla 18. Producción de Uva, 2015

Variedad	Total Cosechado (kg)	Descarte Campo (kg)	Porcentaje Descarte Campo (%)	Descarte Planta (kg)	Porcentaje Descarte Planta (%)	Producción (kg)	Precio Promedio (\$/kg)	Ventas (\$)
RED GLOBE	7 316 344,54	107 845,1	1,51	58 788,32	0,82	7 149 711,12	1,55	11 082 052,23
SUPERIOR	6 858,2	0	0,00	35,2	0,52	6 823	2,7	18 422,10
CRIMSON	2 385 594,78	33 500,4	1,44	18 868,75	0,81	2 333 225,63	2,8	6 533 031,77
THOMPSON	1 701 000,94	18 273	1,09	13 421,25	0,80	1 669 306,69	2,7	4 507 128,07
TOTAL	11 409 798,47	159 618,5	4,04	91 113,52	2,95	11 159 066,44		22 140 634,17

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

Tabla 19. Producción de Uva, 2016

Variedad	Total Cosechado (kg)	Descarte Campo (kg)	Porcentaje Descarte Campo (%)	Descarte Planta (kg)	Porcentaje Descarte Planta (%)	Producción (kg)	Precio Promedio (\$/kg)	Ventas (\$)
RED GLOBE	10 792 148,86	165 700	1,59	191 933,96	1,84	10 434 514,9	1,55	16 173 498,10
CRIMSON	10 051 185,08	154 321	1,59	181 409,95	1,87	9 715 454,13	2,8	27 203 271,56
THOMPSON	1 569 584,53	11 634	0,76	33 886,35	2,22	1 524 064,18	2,7	4 114 973,29
SUPERIOR	6 308 017,71	119 179	1,96	109 657,66	1,80	6 079 181,05	2,7	16 413 788,84
TOTAL	28 720 936,18	450 834	5,9	516 887,92	7,73	27 753 214,26		63 905 531,78

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

Tabla 20. Producción de Uva, 2017

Variedad	Total Cosechado (kg)	Descarte Campo (kg)	Porcentaje Descarte Campo (%)	Descarte Planta (kg)	Porcentaje Descarte Planta (%)	Producción (kg)	Precio Promedio (\$/kg)	Ventas (\$)
RED GLOBE	8 031 592,2	199 053	2,58	129 240,69	1,68	7 703 298,51	1,55	11 940 112,69
CRIMSON	8 202 083,79	178 448,64	2,26	140 878,59	1,79	7 882 756,55	2,8	22 071 718,34
THOMPSON	1 823 661,08	40 521	2,31	31 683,53	1,81	1 751 456,55	2,7	4 728 932,69
SUPERIOR	4 771 511,46	80 405,64	1,75	93 888,49	2,04	4 597 217,33	2,7	12 412 486,79
TOTAL	22 828 848,53	498 428,28	8,9	395 691,31	7,32	21 934 728,94		51 153 250,51

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

En la Tabla 21, se muestra la cantidad uva de descarte en campo, en planta de procesamiento que no cumplieron con las especificaciones de exportación. Asimismo, se logra observar la producción total durante los 5 últimos años, la cual ha ido decreciendo debido a las malas prácticas de manufacturas, falta de normalización de métodos de trabajo, falta de capacitación de los operarios, entre otros en las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta de procesamiento.

Tabla 21. Producción de Uva durante los últimos 5 años

Año	Descarte en campo (Kg)	Descarte en planta (Kg)	Producción (Kg)
2013	353 722	497 272	24 620 351
2014	190 354	320 417	17 372 292
2015	159 618	91 113	11 159 066
2016	450834	516 887	27 753 214
2017	98 28	395 691	21 934 728

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

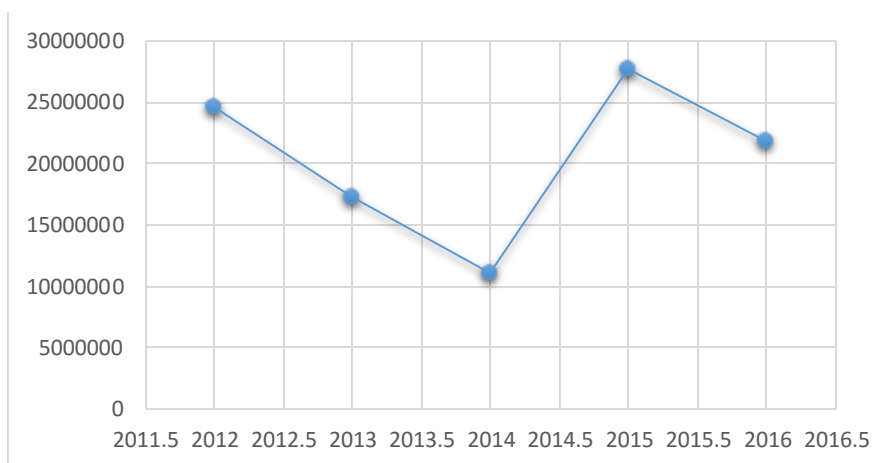


Figura 8. Variación de la producción durante los últimos 5 años

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

Como se logró observar en la figura 8, existe una variación por cada año en la producción de uva, debido a un deficiente trabajo en las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta de procesamiento y las cuales presentan una mayor oportunidad de mejora.

3.1.1.2. Cultivos

Los principales cultivos de la Empresa Agrícola San Juan S.A., se muestran a continuación:

- **Uva Seeded Grapes: Red Globe:**

La Uva Red Globe destaca por sus grandes racimos y bayas, pulpa firme y de textura consistente, además de poseer semillas. Cuando el fruto está maduro presenta una coloración rojo oscuro ligeramente brillante y se distingue por su apetecible sabor dulce. Posee racimos grandes, con un peso que oscila entre 500 y 1 200 gramos. En cuanto al

calibre o diámetro de baya fluctúa entre 23 y 28 mm, pero para la exportación es necesario que alcance un valor superior a 26 mm, de formato redondo y de un color rojo atractivo.

- **Uva Crimson:**

Las bayas son rojas de forma elíptica alargada, los racimos son de tamaño mediano y forma cónica, tiene pulpa crujiente y el sabor es dulce y muy agradable. La ausencia de semillas facilita su consumo, razón por la que es muy apreciada por los mercados internacionales.

- **Uva Thompson:**

Bayas de coloración verde ámbar, de tamaño pequeño y sabor neutro. Los racimos son de tamaño medio a grande alados y compactos.

- **Uva Superior:**

Racimos de tamaño medio a grande, bayas de coloración verde y vistosa, con forma elíptico - ovoide. Posee un sabor neutro y pulpa crujiente.

- **Arándanos azules (Blueberries):**

Los arándanos azules son frutos silvestres, la baya es de color blanco al principio, volviéndose azul cuando alcanza su punto de maduración. Consumido desde tiempos antiguos y muy valorados en la actualidad por los grandes beneficios medicinales que brinda, contiene más antioxidantes que cualquier otra fruta, es bajo en calorías y grasas, rico en fibra, y por tanto es el ideal en nuestras dietas y para un buen estilo de vida.

- **Quinua**

De origen andino, la quinua es un súper grano con un valor nutritivo mucho más alto que el maíz, el trigo, la cebada o la avena.

- **Caña de azúcar**

Agrícola San Juan S.A., cuenta con 1 147 hectáreas de caña en producción, de las cuales en el año 2017 se han cosechado 925 ha, teniendo una producción total de 125 308 toneladas, cosechando 118 hectáreas menos que el año 2015, con respecto a los rendimientos de toneladas por hectárea hemos obtenido un promedio de 135 toneladas por hectárea manteniendo nuestros rendimientos promedios de años anteriores.

3.1.1.3. Exportaciones

Empresa Agrícola San Juan S.A., entre sus principales continentes de exportación de packing de uva, el de mayor demanda es Asia con un 37%, seguido de Europa con un 27%, Norte América con 25% y Centro América con un 10%, mostrado en la figura 9.

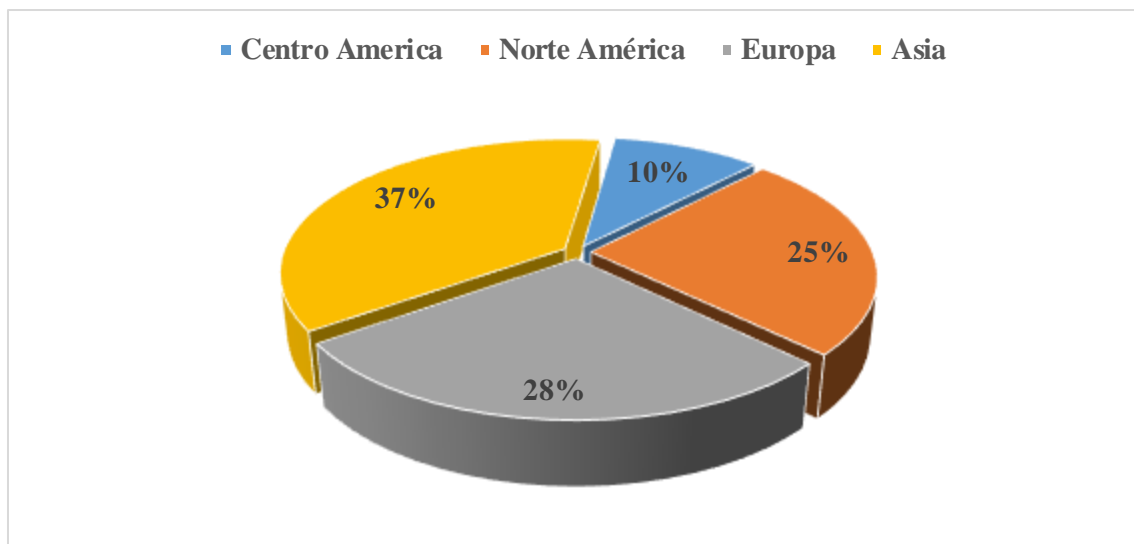


Figura 9. Principales continentes de exportación de packing de uva, año 2017

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

En la figura 10, se muestra los principales países de demanda de packing de uva para todas las variedades, mostrando al continente de Asia con un 37% en el total de producto exportado especificado en la figura 7. El país dentro del continente que tiene mayor índice de consumo de packing de uva es China con un valor de 29%, seguido de Taiwán con un 24% y Korea del Sur con un 17%.

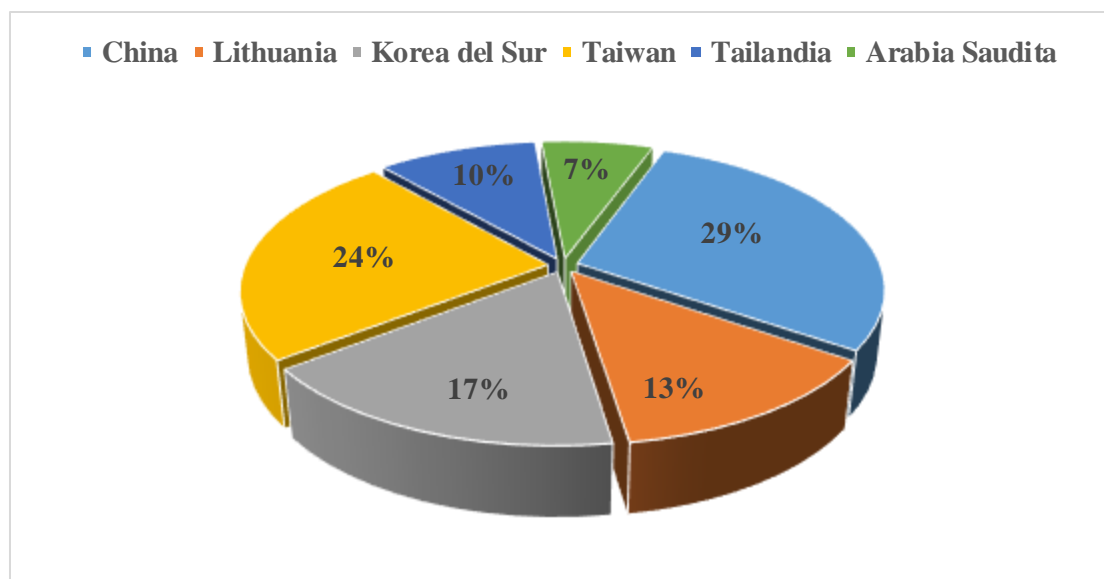


Figura 10. Países de consumo de packing de uva (Asia) – Año 2017

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

En la figura 11, se muestra los principales países de demanda de packing para todas las variedades de uva dentro del continente de Europa, que representa un 28% en el total de producto exportado especificado en la figura 9. El país dentro del continente que tiene mayor índice de consumo de packing de uva es España con un valor de 35%, seguido de Holanda con un 23% y Rusia con un 18%.

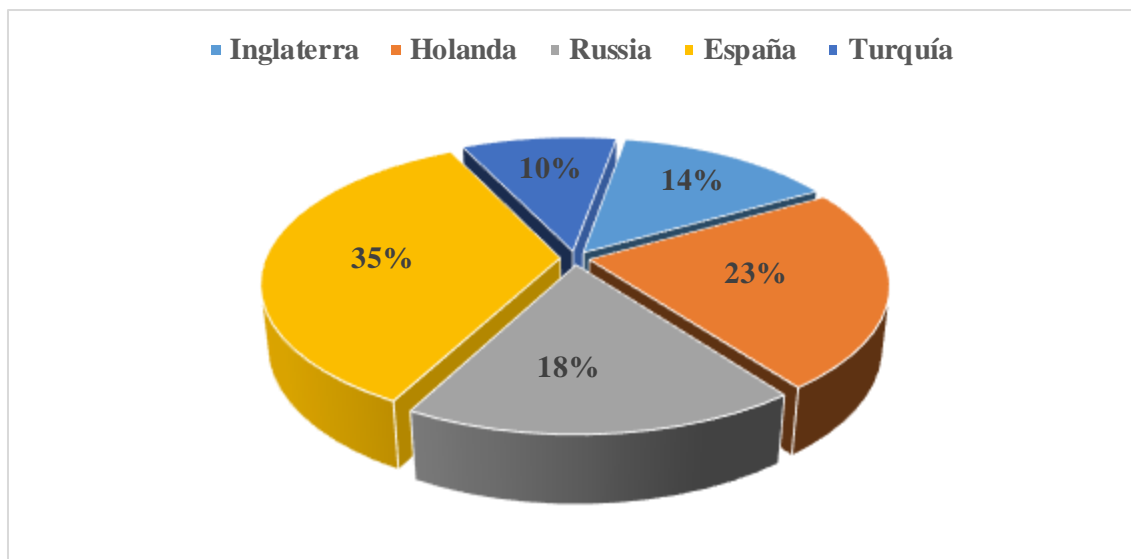


Figura 11. Países de consumo de packing de uva (Europa) – Año 2017

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN:

3.2.1. PRODUCTOS

3.2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Dentro de su amplia gama de productos terminados, se determinó que el análisis del proyecto se basará en el producto de mayor producción y ventas de la empresa, como es el packing de uva de todas las variedades, porque es el producto que mayor ingreso económico abastece a la empresa Agrícola San Juan S.A., con un 68% mostrado en la figura 12.

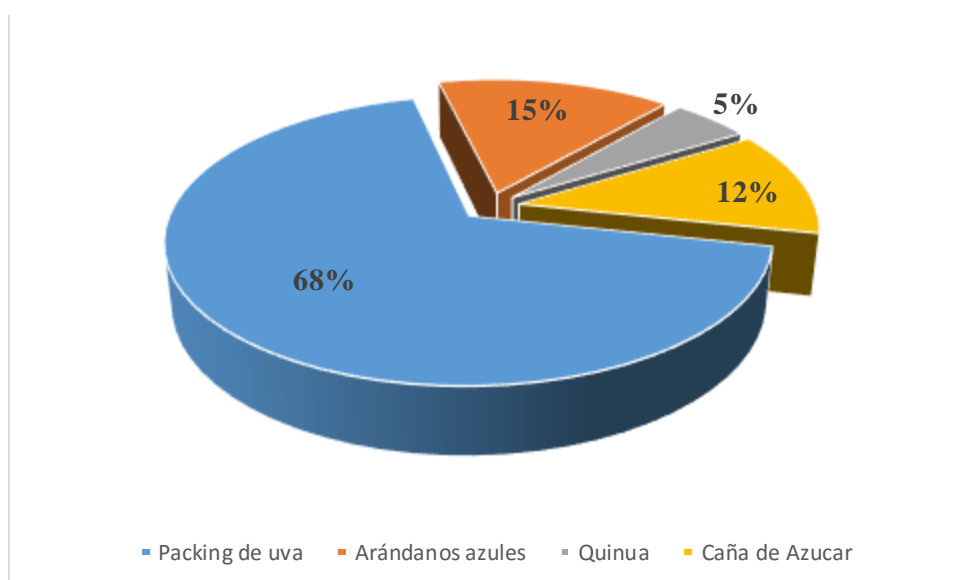


Figura 12. Participación de los productos en los ingresos económicos

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.2.1.1.1. Packing de uva

La uva es el fruto de la vid, planta que pertenece al género *Vitis*, que incluye unas 600 especies de arbustos, por lo general plantas trepadoras, que producen frutos en baya. De algunas especies cultivadas se consumen sus hojas como cualquier verdura. Existen diversas variedades de uvas, diferenciadas según su forma, tamaño, tonalidad de los frutos, productividad, calidad, etc. Todas ellas se han clasificado tradicionalmente según su destino final sea para vinificación o para consumo de mesa.

Empresa Agrícola San Juan cuenta con una Planta de Empaque de Uva de Mesa, en la que se dedica a seleccionar, empacar y acondicionar a temperaturas adecuadas las distintas variedades que se producen con la finalidad de exportar a los diversos y exigentes mercados a los que se dirigen, garantizando así la calidad e inocuidad del producto.

Se producirán racimos de uva para exportación de acuerdo a las especificaciones establecidas por la Empresa Agrícola San Juan S.A., de acuerdo a los requerimientos del cliente. En la Tabla 22, se pueden apreciar las principales especificaciones a considerar para la identificación de los racimos de uva provenientes de campo para exportación.

Cabe resaltar que solo se toma un racimo de cada jaba para ver si cumple con las especificaciones de exportación, si no cumple con dichas especificaciones toda la jaba es derivada a mercado nacional.

Tabla 22. Especificaciones, características y condiciones a cumplir la uva para mercado exterior (todas las variedades)

ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS	Peso neto por racimo	(580 - 620 g)
	Grados brix	(16 - 17 ° BRIX)
	Color Baya	Roja
		Roja vino
		Rosa
		Roja violácea
	Calibre	XL (Extra-large: 25-27 mm.)
		L (Large: 23-25 mm.)
		M (Medium: 21-23 mm.)
	Forma	Esférica
	Pulpa	Crujiente
	Piel	Gruesa
		Resistente
		Fácil de desprender
	Racimo	Cilíndrico
		Cilíndrico cónico
		Alado
CONDICIÓN	Insectos cuarentenarios (plagas)	
	Racimos con residuos	
	Racimo apretado	
	Racimo débil	
	Pudrición	
	Bayas acuosas	
	Bayas partidas	
	Bayas con desgarro	
	Racimos deformes	

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.2.1.1.2. Composición nutricional

La uva es un fruto común y de fácil acceso para los consumidores, ya que es posible disponer de ella la mayor parte del año, el precio es accesible y posee un dulzor peculiar.

Además de su exquisito sabor, este fruto ofrece una gran variedad de propiedades nutritivas. En la Tabla 23, se muestra la composición nutricional de la uva verde (Crimson, Thompson y Superior) y uva negra (Red Globe):

Tabla 23. Composición nutricional de la uva verde y negra

Composición por 100 g (porción comestible)	UVA VERDE	UVA NEGRA
Calorías	63	67
Hidratos de carbono (g)	16,1	15,5
Fibra (g)	0,9	0,4
Potasio (mg)	250	320
Magnesio (mg)	10	4
Calcio (mg)	17	4
Vitamina B6 (mg)	0,1	0,1
Provitamina A (mcg)	3	3
Ácido fólico (mcg)	16	26

Fuente: Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile, 2015

La composición de la uva varía según se trate de uvas verdes (Crimson, Thompson y Superior) o negra (Red Globe). En ambas destacan dos tipos de nutrientes: los azúcares, principalmente glucosa y fructosa; cabe resaltar que su riqueza en azúcares, le convierte en una de las frutas con mayor poder energético. Entre los minerales, el potasio es el más abundante y se encuentra en mayor cantidad en la uva negra; mientras que el magnesio y el calcio están en cantidades moderadas y son más abundantes en la uva blanca.

La uva es un alimento alcalinizante, por lo que depura la sangre. Esto inhibe el crecimiento de las células cancerígenas, por lo que se han realizado estudios para comprobar cómo es que la presencia de taninos y ácido cafeico, aparte de ser estupendos anti bactericidas, podrían reducir las probabilidades de adquirir esta enfermedad.

Los expertos recomiendan consumir diariamente de 3 a 5 unidades de fruta al día, al elegir uvas la cantidad recomendada es 100 gramos que equivale a un racimo de 10 a 12 uvas. Estas pueden consumirse a cualquier hora del día, sin embargo, en pacientes diabéticos o personas con desbalances en su glucosa o insulina, deben preferirlas durante el día.

3.2.1.2. SUB PRODUCTOS

La empresa genera como subproductos uva de descarte; durante todo el proceso de packing de uva se genera dos tipos de descarte, en el primer descarte que se hace en campo y el segundo descarte de uva se realiza en planta, los cuales son derivados para su comercialización a granel a mercado nacional. El descarte se obtiene como residuo después de la operación de selección y limpieza en campo e inspección en planta. La cantidad de uva de descarte es vendida a un precio promedio de S/1,45 el kilogramo

En la Tabla 24 y 25, se muestra la cantidad de uva de descarte en campo y planta en el año 2017, los cuales fueron derivados a mercado nacional.

Tabla 24. Cantidad de uva de descarte en campo, año 2017

Variedad	Total Cosechado (kg)	Descarte Campo (kg)	Producción (kg)	Porcentaje Descarte Campo (%)
RED GLOBE	8 031 592,2	199 053	7 703 298,511	2,58
CRIMSON	8 202 083,79	178 448,64	7 882 756,551	2,26
THOMPSON	1 823 661,08	40 521	1 751 456,551	2,31
SUPERIOR	4 771 511,46	80 405,64	4 597 217,33	1,75
TOTAL	22 828 848,53	498 428,3	21 934 728,94	8,9

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

Tabla 25. Cantidad de uva de descarte en planta de procesamiento, año 2017

Variedad	Total Cosechado (kg)	Descarte Planta (kg)	Producción (kg)	Porcentaje Descarte Planta (%)
RED GLOBE	8 031 592,2	129 240,69	7 703 298,511	1,68
CRIMSON	8 202 083,79	140 878,6	7 882 756,551	1,79
THOMPSON	1 823 661,08	31 683,529	1 751 456,551	1,81
SUPERIOR	4 771 511,46	93 888,49	4 597 217,33	2,04
TOTAL	22 828 848,53	395 691,3	21 934 728,94	7,32

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.2.1.3. DESECHOS

La empresa genera como desechos uva en pudrición que se obtienen como residuo después de la operación de selección y limpieza en campo mostrado en la figura 13. La cantidad de uva en pudrición es llevada a un área de compostaje, la cual se encuentra en los alrededores de la empresa.



Figura 13. Uva con grado de pudrición

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A

3.2.2. MATERIALES E INSUMOS

Los materiales e insumos usados por cada operario en las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta de procesamiento se detallan en la Tabla 26.

Tabla 26. Materiales utilizados por cada operario en las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta

Etapas	Directo/Indirecto	Materiales	Cantidad	Costo
Selección y Limpieza	Indirecto	Tijeras	1 unidad	S/ 3,50
	Indirecto	Brocha	1 unidad	S/ 2,80
	Indirecto	Franela (30 x 30 cm)	1 unidad	S/ 0,60
	Indirecto	Sacos Polipropileno	1 unidad	S/ 0,50
	Indirecto	Plástico (40 x 50 cm)	1 unidad	S/ 0,80
	Indirecto	Mandiles	1 unidad	S/ 12,00
	Indirecto	Jabas de plástico (488 x 366 x 201 mm)	1 unidad	S/ 11,50
Inspección en planta	Indirecto	Guantes Quirúrgicos Estériles	2 unidades	S/ 1,00
	Indirecto	Balanza Digital Henkel	1 unidad	S/ 43,00
	Indirecto	Refractómetro Rhb-32atc	1 unidad	S/ 115,00
	Indirecto	Vernier Pie De Rey	1 unidad	S/ 74,00

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.2.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN

• Sistema de producción

La empresa tiene un proceso de producción cuyo proceso de manufactura es artesanal (manual), que se encuentra directamente relacionado con el cambio apariencia del producto a elaborar. El proceso de fabricación de packing de uva se basa en un sistema de producción intermitente o por lotes, de tipo abierto y cerrado, cuyas instalaciones son flexibles para poder fabricar una amplia variedad de productos.

A continuación, se describirá el proceso de producción con el que trabaja Empresa Agrícola San Juan S.A., para la elaboración del packing de uva.

3.2.3.1. Descripción de las actividades del proceso de producción

• Recolección de la uva

La recolección de uva en la empresa San Juan se realiza de forma manual, actualmente la agrícola cuenta con 126 operarios, los cuales son los encargados de la recolección de la uva con ayuda de unas tijeras, colocando los racimos en cesteras o cajas que van siendo llevados a las mesas de limpieza que se encuentran en el mismo lugar de recolección.

- **Selección y limpieza (campo)**

La uva pasa por un sistema de selección y limpieza en campo, actualmente se cuenta con 320 operarios, las cajas son colocadas en un extremo de la mesa donde se quitan las hojas, impurezas, granos, racimos poco maduros, dañados o en mal estado utilizando franelas y manteles. La limpieza realizada en campo implica obtener una buena presentación del racimo sin alterar la frescura de la uva, evitando el manipuleo excesivo que remueva la cera natural de las bayas. Con el sistema de limpieza bajo parrón, personal de control de calidad realiza inspecciones a la fruta desde campo; de manera que las seleccionadoras clasificarán por categoría, color, diámetro de baya. Las cajas uva previamente limpias son cargadas y enviadas a planta para su procesamiento.

- **Inspección en planta**

Una vez llegada la uva a planta de procesamiento proveniente de campo, se realiza una inspección tomando en cuenta las especificaciones de exportación mostradas en la tabla 22 proveniente de campo, en el que caso que los racimos no cumplieran con dichas especificaciones son considerados uva de descarte, siendo derivados a mercado nacional para ser comercializados a granel.

- **Gasificado**

En el gasificado la empresa San Juan cuenta con dos cámaras de gasificado de anhídrido sulfuroso con capacidad de 4 toneladas/cámara, la cantidad de jabas varía entre 220 y 230 por cámara. El proceso comienza una vez que el gas contacta la uva comenzando un proceso de absorción, la concentración para la uva red globe es de 160 a 220 g de SO_2 , con un tiempo de inyección de 30 segundos a una temperatura de 50 °C. Idealmente, una gasificación podría eliminar la totalidad de microorganismos presentes en la uva, con lo cual la fruta quedaría protegida indefinidamente. Las parihuelas de uva están entre 7 a 8 minutos dentro de la cámara de gasificado.

- **Pesado**

La uva es llevada a una balanza patrón industrial de plataforma, en donde se tomará valores de peso, el proceso comienza colocando las cajas de uva y se acomoda de manera que tengan la aproximación adecuada de granos para su posterior embalaje.

- **Acopio y Pre enfriamiento**

Las cajas de uva en los pallets son llevadas a una cámara de acopio, la cual consta con 4 humidificadores a un rango de temperatura de 21 a 22 °C de humedad relativa. La empresa actualmente cuenta con cuatro líneas de acopio, en las cuales operarios se encargan de colocar en jabas la uva para su procesamiento.

- **Empaque**

La uva pasa por un proceso de empaquetado lo cual se empaqueta de acuerdo con estándares ya establecidos por la Empresa Agrícola San Juan y conforme a los requerimientos del mercado de destino. Las presentaciones son en cajas plásticas, de cartón y madera.

- **Embalaje**

El embalaje de la caja es uno de los procesos más importantes. La rapidez con que normalmente se hace se debe conciliar, con un muy buen trato de la fruta para atenuar el

desgrane, con la pulcritud en el orden del contenido total del envase. Los materiales son bolsas contenedoras, cartón corrugado, bolsas de racimos y papel absorbente.

- **Paletizado**

En el área de paletizado se selecciona el tipo de parihuela en función del tipo de envío y empaque del producto. Las parihuelas se identifican según códigos de calibre y color de manera que se colocan en 6 cajas por fila en forma ordenada, procediendo luego a la colocación de los esquineros, asegurando los mismos por medio del enzunchado y engrapado correspondiente. La Empresa Agrícola San Juan S.A., paletiza la uva de mesa por envase, variedad, y calibre, las cajas se armarán en unas parihuelas donde se formarán pallet, las cajas se colocan en columnas, en un mismo sentido.

- **Enfriamiento Forzado**

La uva paletizada pasa por un túnel de enfriamiento a -3 °C con la finalidad de absorber calor de la uva y poder conservar la calidad de uva, la capacidad del túnel es de 20 pallet.

- **Almacenamiento**

La uva terminada pasa a almacén cuya capacidad son de 280 pallets, a una temperatura de 0 ° C, actualmente la Empresa Agrícola San Juan S.A., cuenta con 4 cámaras de almacenamiento en frío, donde se deposita el producto hasta su comercialización.

3.2.4. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El sistema de producción de la Empresa Agrícola San Juan S.A., para la producción de packing de uva es continuo. Cabe resaltar que un sistema de producción es el conjunto de elementos que están relacionado entre sí. Si alguno de ellos no cumple con su función, afectará a los demás elementos del sistema. Existen diferentes denominaciones de sistema de producción según la categorización utilizada, de esta manera, el sistema de producción de la Empresa Agrícola San Juan S.A., se muestra en la siguiente figura 14.

En la figura 17 del diagrama de análisis del proceso, muestra la secuencia completa del proceso, pudiendo identificar que el cuello de botella se encuentra en la etapa de selección y limpieza de uva en campo con 160 minutos. Además, existe una serie de traslados durante del proceso, lo que genera un tiempo improductivo por transporte de 28,51 minutos, en total el proceso tiene 21 actividades, conformadas por 7 operaciones, 2 combinadas, 9 transportes y 1 almacén, con un tiempo total del ciclo de 8,761 horas.

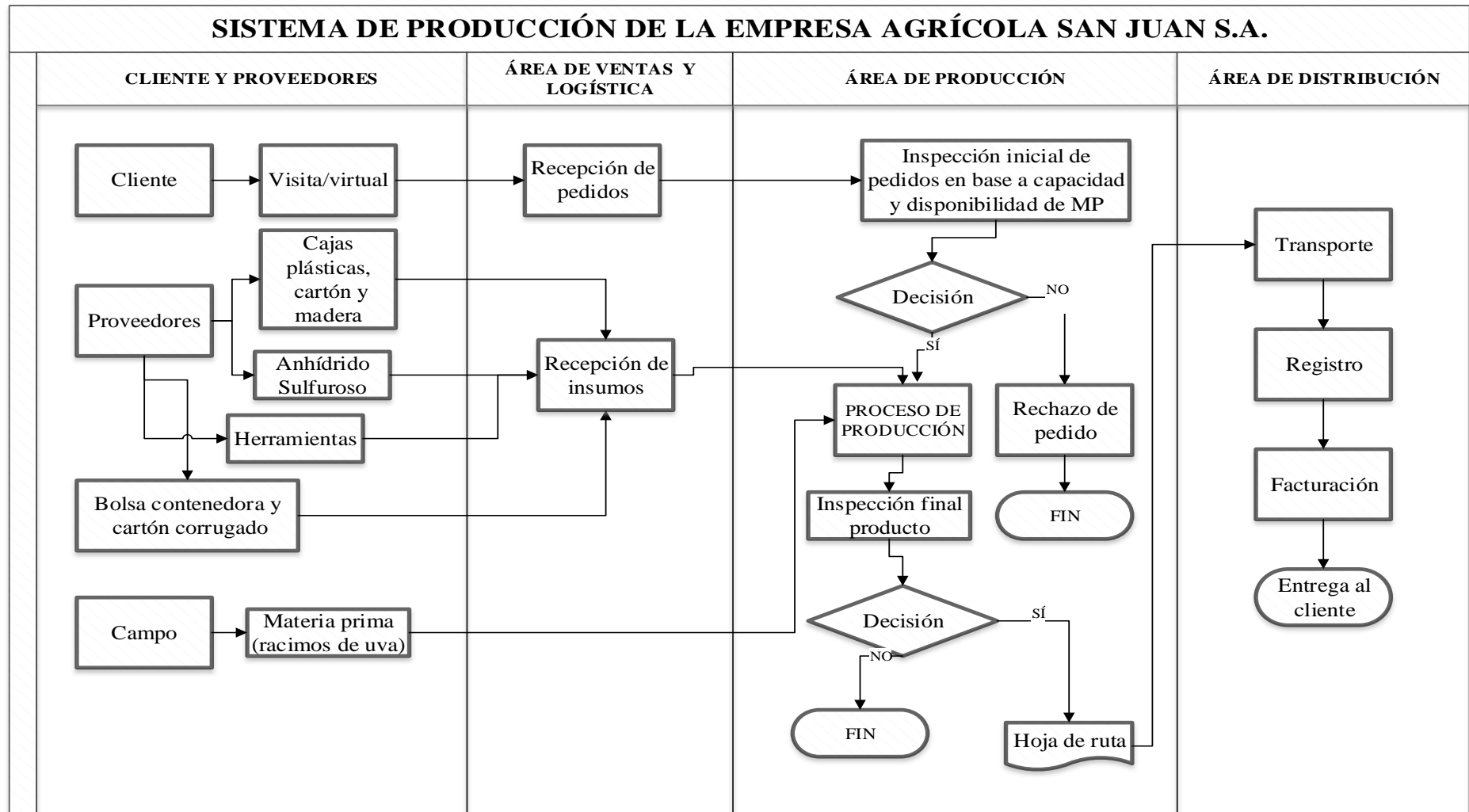


Figura 14. Diagrama de Flujo del Sistema de producción de la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A

3.2.5. ANÁLISIS PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

A) Diagrama de bloques del proceso de producción de packing de uva

El proceso de la empresa se describe gráficamente en los siguientes diagramas:

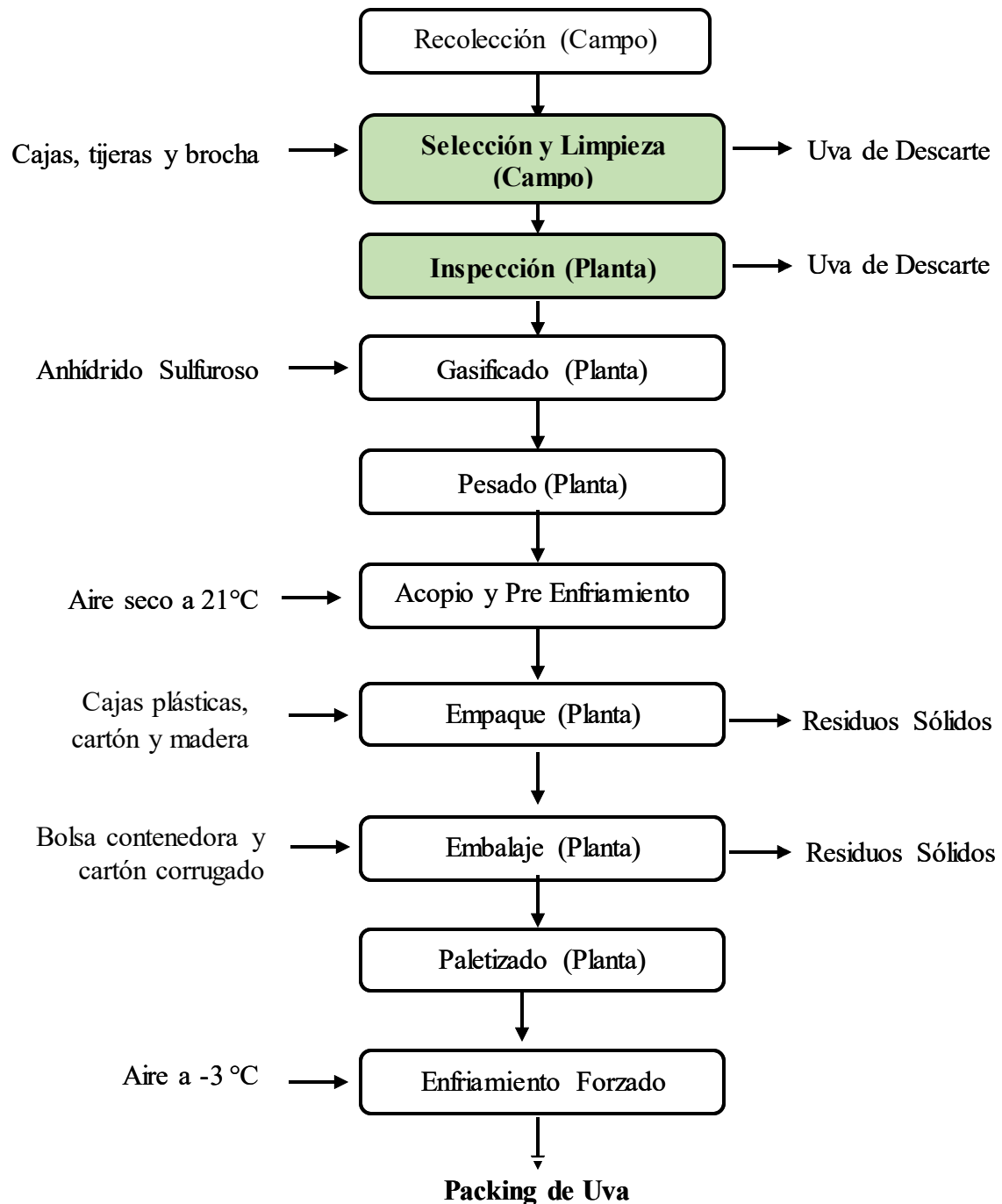


Figura 15. Diagrama de bloques del proceso de packing de uva

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

B) Diagrama de operaciones del proceso de producción de packing de uva

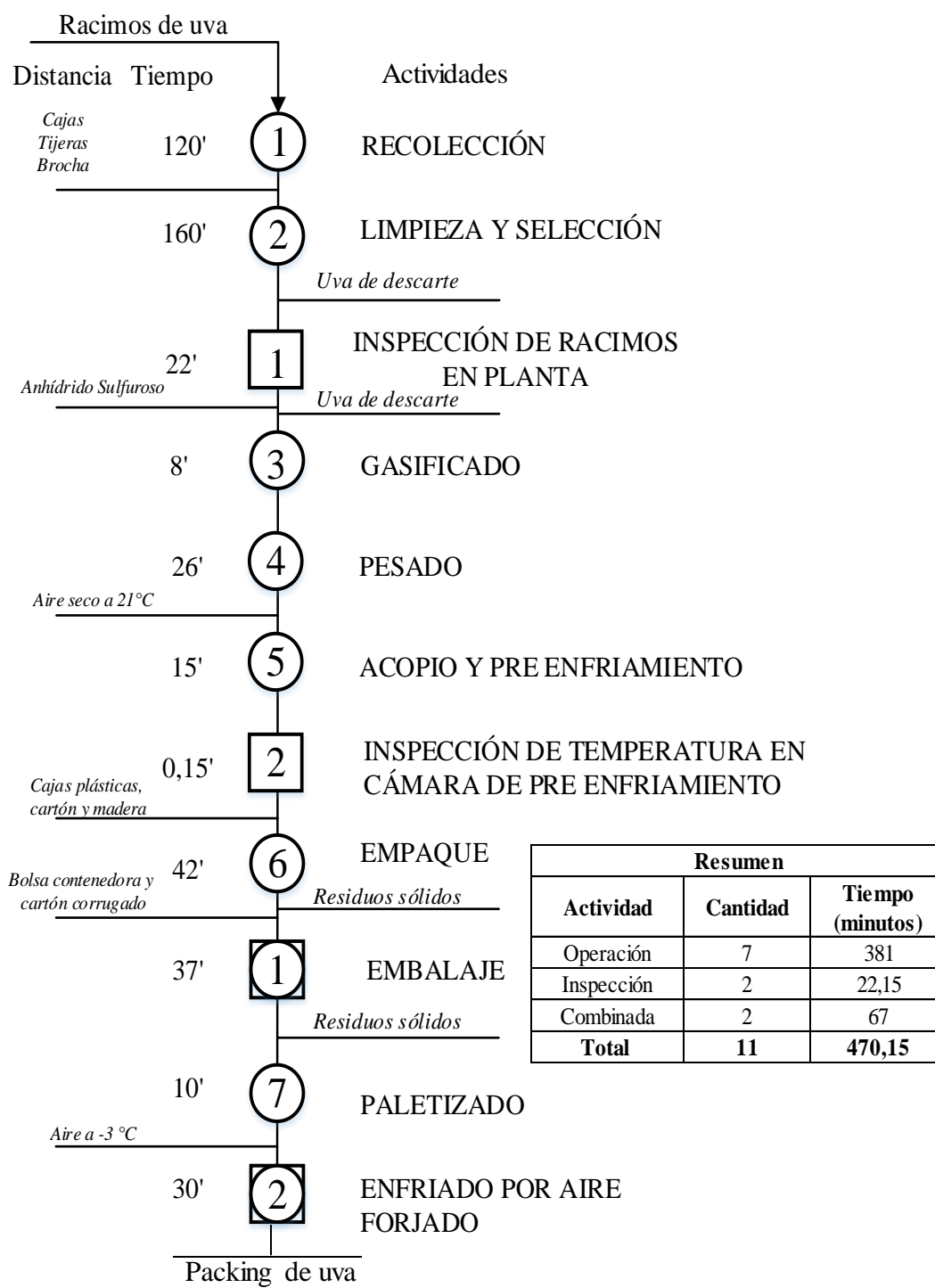


Figura 16. Diagrama de operación del proceso de la Empresa Agrícola San Juan S.A.
Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

C) Diagrama de actividades del proceso de producción de packing de uva

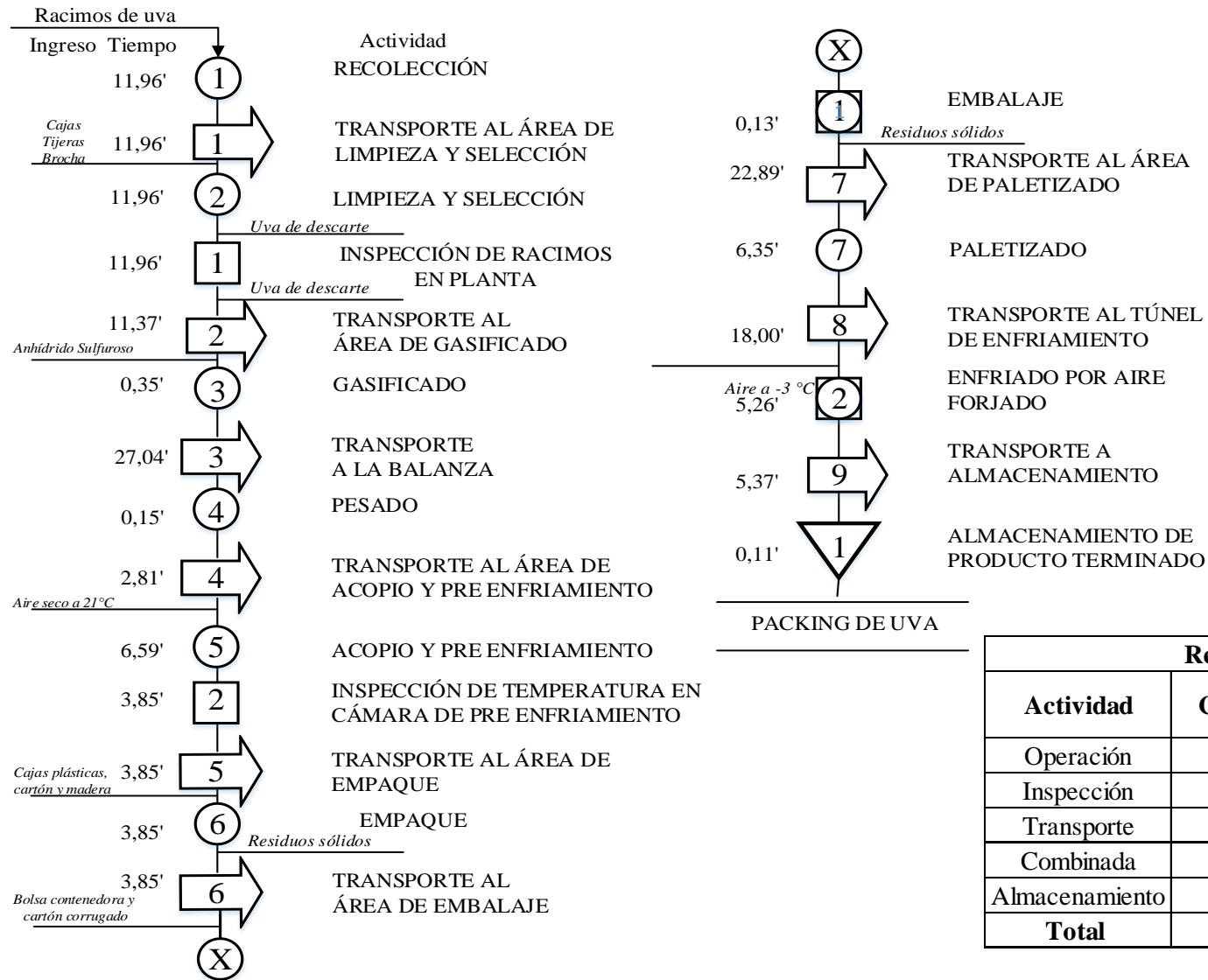


Figura 17. Diagrama de actividades del proceso de la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.2.6. ANÁLISIS DEL DISEÑO DE TRABAJO

Se analiza el trabajo cuantificando la cantidad de tiempo que se está empleando para la selección y limpieza de uva en campo, así como determinar la cantidad de tiempo que se está utilizando sin añadir valor, debido a lo mal diseño del proceso o método.

3.2.6.1. MEDICIÓN DEL DISEÑO DEL TRABAJO EN LA ETAPA DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA DE UVA EN CAMPO

Se aplicó técnicas para determinar el tiempo que invierten los colaboradores en la etapa de selección y limpieza de uva en campo de acuerdo a su ritmo de producción, efectuándola según el método de trabajo preestablecido. Para ello, se tomará en cuenta las siguientes etapas:

- **Estudio de métodos:** Se identificó y analizó cada una de las actividades que se llevan a cabo los operarios de acuerdo a su ritmo de trabajo en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, incluyendo operaciones de inspección y verificación.
- **Estudio de tiempos:** Identificada la etapa anterior se procedió a la medición del trabajo para establecer estándares de tiempo para efectuar una determinada tarea, identificando los estándares de trabajo, que representan la cantidad de tiempo promedio que debe tomar los operarios en la etapa de selección y limpieza en campo al llevar a cabo un trabajo específico bajo condiciones de trabajo normales.

3.2.6.2. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS EN LAS ETAPA DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA DE UVA EN CAMPO

Se midió el contenido de trabajo del método prescrito, tomando en cuenta los distintos criterios de tolerancia como fatiga, demoras personales, retrasos inevitables, factores ambientales, etc.

Para la medición de los tiempos se utilizó el método de regresos a cero, el cual consiste en dejar correr el cronómetro mientras dura el estudio o el proceso de selección y limpieza. En esta técnica, el cronómetro se leyó en el punto terminal de cada elemento o actividad que realice el operario, mientras las manecillas están en movimiento.

Durante el proceso se tomó el tiempo a cada de las actividades, para lo cual se determinó el número de muestras necesarios aritméticamente.

El tamaño de la muestra se determinó tomando en cuenta la información del Time Study Manual de los Erie Works de General Electric Company, desarrollados bajo la guía de Albert E. Shaw, gerente de administración del salario, la cual se muestra en la Tabla 27, donde se determina el número de ciclos de observación.

Tabla 27. Número recomendado de ciclos de observación

TIEMPO DE CICLO (MINUTOS)	NÚMERO RECOMENDADO DE CICLOS
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00 - 5,00	15
5,00 - 10,00	10
10,00 - 20,00	8
20,00 - 40,00	5
40,00 - a más	3

Fuente: Niebel

Elaboración: Time Study Manual de los Erie Works the General Electric Company

3.2.7. ESTUDIO DE TIEMPOS

Es una técnica empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución establecida.

3.2.7.1. Verificación de la muestra

Se realizó un estudio en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, en el cual se registró 15 muestras de ciclo observados para cada ritmo de trabajo (rápido, normal y lento) en distintas horas de trabajo.

La cantidad de muestras que se realizó fue en base al tiempo para la limpieza y selección de racimos de uva en campo, lo cual se encuentra dentro del rango 2 – 5 minutos, siendo necesario según la Tabla 27 un total de 15 muestras. Asimismo, se consideró una jornada laboral de 8 horas/días por 6 días/semana. Luego determinamos si esto era suficiente, calculando en número real de ciclos necesarios.

Tabla 28. Muestra de ciclos observados operario rápido

Actividades del proceso	CICLO OBSERVADO (SEGUNDOS)															$\sum x_i$	Tiempo promedio (TP) – segundos
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Alistar el material (caja)	55	58	54	48	52	61	45	55	60	52	48	50	55	53	64	810	54
Coger racimo de uva	3	2	3	5	4	3	5	3	2	3	3	5	3	4	3	51	3
Agarrar materiales	3	2	3	4	2	3	3	4	3	3	5	3	4	3	3	48	3
Limpieza 01	14	17	10	14	21	11	20	14	16	12	14	18	22	19	14	236	16
Inspección de limpieza 01	4	5	4	3	4	4	3	4	9	4	5	4	6	4	2	65	4
Corte de uva de descarte 01	10	14	7	13	16	10	9	11	14	10	14	20	15	10	17	190	13
Inspección de corte 01	5	4	2	6	4	5	4	2	3	4	2	5	6	8	2	62	4
Limpieza 02	12	9	14	11	12	15	17	10	12	10	13	12	10	12	16	185	12
Inspección de limpieza 02	3	3	5	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	2	3	47	3
Corte de uva de descarte 02	14	15	17	15	10	13	14	16	14	18	14	14	16	18	14	222	15
Inspección de corte 02	8	6	10	8	6	8	5	5	8	6	8	4	8	6	9	105	7
Dejar racimo de uva en la caja	3	2	5	4	3	2	5	3	2	3	8	3	5	3	2	53	4
Colocar racimos uva en posición	6	5	10	9	7	8	4	7	10	14	4	5	8	4	6	107	7
TOTAL	140	142	144	143	145	146	136	137	156	142	142	146	161	146	155	2181	145

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

Tabla 29. Muestra de ciclos observados operario normal

Actividades del proceso	CICLO OBSERVADO (SEGUNDOS)																Tiempo promedio (TP) - segundos
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Alistar el material (caja)	62	60	56	50	54	63	47	57	62	56	55	53	57	54	66	852	56,8
Coger racimos de uva	10	7	12	7	6	5	7	5	4	7	5	8	10	8	5	106	7
Agarrar materiales	4	4	5	6	4	5	5	6	5	9	7	5	3	6	7	81	5
Limpieza 01	16	19	22	16	23	26	22	16	18	16	19	20	24	19	18	294	20
Inspección de limpieza 01	6	7	6	5	9	6	5	6	11	8	7	9	8	7	5	105	7
Corte de uva de descarte 01	12	16	18	15	18	19	20	17	16	23	16	22	17	16	20	265	18
Inspección de corte 01	7	6	4	8	6	7	6	4	5	8	4	14	8	11	5	103	7
Limpieza 02	14	11	16	13	14	17	19	15	14	14	16	14	18	13	18	226	15
Inspección de limpieza 02	5	10	7	5	6	8	4	8	9	7	6	5	8	4	9	101	7
Corte de uva de descarte 02	16	17	19	17	23	15	24	18	16	22	16	22	17	20	17	279	19
Inspección de corte 02	10	8	12	10	8	10	7	7	10	14	11	6	11	8	11	143	10
Dejar racimos de uva en la caja	5	9	7	6	9	4	7	5	4	7	8	5	6	9	8	99	7
Colocar racimos de uva en posición	8	7	12	11	9	10	6	9	12	16	6	7	10	6	8	137	9
TOTAL	175	181	196	169	189	195	179	173	186	207	176	190	197	181	197	2791	186

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

Tabla 30. Muestra de ciclos observados operario lento

Actividades del proceso	CICLO OBSERVADO (SEGUNDOS)															$\sum x_i$	Tiempo promedio (TP) – segundos
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Alistar el material (caja)	64	62	58	52	56	65	49	59	64	58	57	55	59	56	68	882	58,8
Coger racimos de uva	14	9	14	9	8	7	9	7	6	9	7	10	12	10	7	138	9,2
Agarrar materiales	8	6	7	8	6	9	7	8	7	11	9	7	5	8	9	115	7,67
Limpieza 01	18	21	24	24	25	28	24	18	20	18	21	22	26	21	20	330	22
Inspección de limpieza 01	13	9	8	7	11	8	7	8	12	10	9	11	10	9	7	139	9
Corte de uva de descarte 01	17	18	19	17	20	21	22	19	18	25	18	24	19	18	22	297	20
Inspección de corte 01	9	8	6	10	8	9	8	9	7	10	6	16	10	13	7	136	9
Limpieza 02	16	16	18	15	16	19	21	17	16	16	18	16	20	15	20	259	17
Inspección de limpieza 02	10	12	9	12	8	10	6	10	11	9	8	7	10	6	11	139	9
Corte de uva de descarte 02	18	19	21	19	25	17	26	20	18	24	18	24	19	22	19	309	21
Inspección de corte 02	12	10	14	12	10	12	9	9	12	16	13	8	13	10	13	173	12
Dejar racimos de uva en la caja	7	11	9	8	11	6	9	8	6	9	10	7	8	11	10	130	9
Colocar racimos de uva en posición	10	9	15	13	11	12	8	11	14	18	8	9	12	8	10	168	11
TOTAL	216	210	222	206	215	223	205	203	211	233	202	216	223	207	223	3215	214

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

En la Tabla 28, se puede observar según los 15 ciclos observados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo promedio para el trabajador rápido de 145 segundos/racimo.

En la Tabla 29, se puede observar según los 15 ciclos observados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo promedio para el trabajador normal de 186 segundos/racimo.

En la Tabla 30, se puede observar según los 15 ciclos observados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo promedio para el trabajador lento de 214 segundos/racimo.

Asimismo, de acuerdo al rango de muestras tomadas del Time Study Manual de los Erie Works de General Electric Company, se determinó que los tiempos de ciclo observados por ritmo de trabajo se encuentran entre 2 a 5 minutos, correspondiendo 15 muestras por cada ritmo de trabajo. Por lo que concluimos que la observación realizada en el estudio preliminar es adecuada. Para dicho análisis se tomó en cuenta los 320 operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, siendo elegidos aleatoriamente.

3.2.7.2. Tiempo normal del proceso

Se calculará el tiempo normal del proceso, el cual representa el tiempo normal que demora un operario trabajando a ritmo óptimo en producir una unidad, usando la siguiente ecuación:

$$TN = TCP * FC$$

Donde:

TN = Tiempo Normal

TCP = Tiempo de Ciclo Promedio = Promedio de muestras tomadas

FC = Factor de Calificación de desempeño

3.2.7.3. Factor de calificación de desempeño

Este factor se estimará a través del Sistema de Calificación Westinghouse, que considera cuatro factores fundamentales para evaluar el desempeño del operario:

- **La habilidad** como la destreza para seguir el método dado.
- **El esfuerzo** como una demostración de la voluntad de trabajar de manera eficaz.
- **Las condiciones** que afectan al operario como temperatura, ventilación, la luz y el ruido.
- **La consistencia** referente a los valores de tiempos elementales que se repiten de manera constante.

En el anexo 2 se muestra los distintos grados de los factores que se tomaron en consideración, determinando las calificaciones de los factores a la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia de las actividades, estableciendo valores números equivalentes, para poder determinar el valor de desempeño global mediante la combinación algebraica de los cuatro valores y la adición de una unidad a esa suma. Tal como se muestra en el resumen a continuación.

- **Operario rápido:**

Habilidad	—————→	Excelente B1= 0,11
Esfuerzo	—————→	Bueno B2 = 0,08
Condiciones de Trabajo	————→	Bueno C = 0,02
Consistencia	—————→	Excelente = 0,03

$$FC = 1 + 0,11 + 0,08 + 0,02 + 0,03$$

Factor de Calificación (FC) = 1,24

- **Operario normal:**

Habilidad	—————→	Buena C1 = 0,06
Esfuerzo	—————→	Bueno C1 = 0,05
Condiciones de Trabajo	————→	Bueno C = 0,02
Consistencia	—————→	Buena C = 0,01

$$FC = 1 + 0,06 + 0,05 + 0,02 + 0,01$$

Factor de Calificación (FC) = 1,14

- **Operario lento:**

Habilidad	—————→	Buena C2 = 0,03
Esfuerzo	—————→	Bueno C2 = 0,02
Condiciones de Trabajo	————→	Bueno C = 0,02
Consistencia	—————→	Bueno C = 0,01

$$FC = 1 + 0,03 + 0,02 + 0,02 + 0,01$$

Factor de Calificación (FC) = 1,08

3.2.7.4. Tiempo estándar

Con los datos recogidos y determinados se puede calcular el Tiempo Estándar, en este caso se lo calculará sumando los Tiempos Estándares de las actividades que conforman la etapa de selección y limpieza en campo de acuerdo a los distintos ritmos de trabajo. Se desarrollará de esa manera ya que el tiempo de cada actividad varía por sus propias razones, ya sea por el tamaño, pesos, eventos encontrados por el operador, grado de suciedad, falta de experiencia, etc.

La expresión usada para calcular el Tiempo Estándar de cada actividad se la presenta a continuación:

$$Tiempo\ Est\acute{a}ndar = \frac{Tiempo\ Normal}{(1 - Factor\ de\ suplementos)}$$

3.2.7.5. Factor de suplementos o tolerancias

Las tolerancias reflejan los retrasos que se dan en los procesos o actividades. Si las tolerancias no expresan la realidad, los tiempos estándares obtenidos serán irreales y se tendrá una pérdida de recursos y tiempo. La Organización Internacional del Trabajo – OIT, publica la tabla de tolerancias típicas a considerar según sea el caso (Anexo 1), de

las cuales se consideró solo tres tolerancias y sus respectivos rangos de aplicaciones, las cuales se involucran con el tipo de trabajo realizado en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, estas son: necesidades personales 5%, fatiga 4% e estar de pie 2%.

$$\textit{Factor de Suplemento} = 11\% = 0,11$$

Con toda la información requerida determinada podemos calcular los tiempos estándares de cada actividad en la etapa de selección y limpieza de uva en campo de acuerdo a cada ritmo de trabajo (rápido, normal y lento), para al final sumarlos y obtener el tiempo estándar total de la etapa, tal como lo mostramos en las Tablas 31, 32 y 33.

Tabla 31. Tiempos estándar de los operarios rápidos en la etapa de selección y limpieza de uva en campo

Actividades del proceso	CICLO OBSERVADO (SEGUNDOS)															$\sum x_i$	Tiempo promedio (TP) segundos	Tiempo normal (TN) segundos	Tiempo estándar (TE) segundos
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
Alistar el material (caja)	55	58	54	48	52	61	45	55	60	52	48	50	55	53	64	810	54	67	75
Coger racimos de uva	3	2	3	5	4	3	5	3	2	3	3	5	3	4	3	51	3	4	5
Agarrar materiales	3	2	3	4	2	3	3	4	3	3	5	3	4	3	3	48	3	4	4
Limpieza 01	14	17	10	14	21	11	20	14	16	12	14	18	22	19	14	236	16	20	22
Inspección de limpieza 01	4	5	4	3	4	4	3	4	9	4	5	4	6	4	2	65	4	5	6
Corte de racimos de uva de descarte 01	10	14	7	13	16	10	9	11	14	10	14	20	15	10	17	190	13	16	18
Inspección de corte 01	5	4	2	6	4	5	4	2	3	4	2	5	6	8	2	62	4	5	6
Limpieza 02	12	9	14	11	12	15	17	10	12	10	13	12	10	12	16	185	12	15	17
Inspección de limpieza 02	3	3	5	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	2	3	47	3	4	4
Corte de racimos de uva de descarte 02	14	15	17	15	10	13	14	16	14	18	14	14	16	18	14	222	15	18	21
Inspección de corte 02	8	6	10	8	6	8	5	5	8	6	8	4	8	6	9	105	7	9	10
Dejar racimos de uva en la caja	3	2	5	4	3	2	5	3	2	3	8	3	5	3	2	53	4	4	5
Colocar racimos de uva en posición	6	5	10	9	7	8	4	7	10	14	4	5	8	4	6	107	7	9	10
TOTAL	140	142	144	143	145	146	136	137	156	142	142	146	161	146	155	2 181	145	180	203

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

Tabla N°32: Tiempos estándar de los operarios normales en la etapa de selección y limpieza de uva en campo

Actividades del proceso	CICLO OBSERVADO (SEGUNDOS)															$\sum x_i$	Tiempo promedio (TP)	Tiempo normal (TN)	Tiempo estándar (TE)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
Alistar el material (caja)	62	60	56	50	54	63	47	57	62	56	55	53	57	54	66	852	57	65	73
Coger racimos de uva	10	7	12	7	6	5	7	5	4	7	5	8	10	8	5	106	7	8	9
Agarrar materiales	4	4	5	6	4	5	5	6	5	9	7	5	3	6	7	81	5	6	7
Limpieza 01	16	19	22	16	23	26	22	16	18	16	19	20	24	19	18	294	20	22	25
Inspección de limpieza 01	6	7	6	5	9	6	5	6	11	8	7	9	8	7	5	105	7	8	9
Corte de racimos de uva de descarte 01	12	16	18	15	18	19	20	17	16	23	16	22	17	16	20	265	18	20	23
Inspección de corte 01	7	6	4	8	6	7	6	4	5	8	4	14	8	11	5	103	7	8	9
Limpieza 02	14	11	16	13	14	17	19	15	14	14	16	14	18	13	18	226	15	17	19
Inspección de limpieza 02	5	10	7	5	6	8	4	8	9	7	6	5	8	4	9	101	7	8	9
Corte de racimos de uva de descarte 02	16	17	19	17	23	15	24	18	16	22	16	22	17	20	17	279	19	21	24
Inspección de corte 02	10	8	12	10	8	10	7	7	10	14	11	6	11	8	11	143	10	11	12
Dejar racimos de uva en la caja	5	9	7	6	9	4	7	5	4	7	8	5	6	9	8	99	7	8	8
Colocar racimos de uva en posición	8	7	12	11	9	10	6	9	12	16	6	7	10	6	8	137	9	10	12
TOTAL	175	181	196	169	189	195	179	173	186	207	176	190	197	181	197	2 791	186	212	238

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

Tabla 33. Tiempos estándar de los operarios lentos en la etapa de selección y limpieza de uva en campo

Actividades del proceso	CICLO OBSERVADO (SEGUNDOS)															$\sum x_i$	Tiempo promedio (TP)	Tiempo normal (TN)	Tiempo estándar (TE)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
Alistar el material (caja)	64	62	58	52	56	65	49	59	64	58	57	55	59	56	68	882	58.8	64	71
Coger racimos de uva	14	9	14	9	8	7	9	7	6	9	7	10	12	10	7	138	9	10	11
Agarrar materiales	8	6	7	8	6	9	7	8	7	11	9	7	5	8	9	115	8	8	9
Limpieza 01	18	21	24	24	25	28	24	18	20	18	21	22	26	21	20	330	22	24	27
Inspección de limpieza 01	13	9	8	7	11	8	7	8	12	10	9	11	10	9	7	139	9	10	11
Corte de racimos de uva de descarte 01	17	18	19	17	20	21	22	19	18	25	18	24	19	18	22	297	20	21	24
Inspección de corte 01	9	8	6	10	8	9	8	9	7	10	6	16	10	13	7	136	9	10	11
Limpieza 02	16	16	18	15	16	19	21	17	16	16	18	16	20	15	20	259	17	19	21
Inspección de limpieza 02	10	12	9	12	8	10	6	10	11	9	8	7	10	6	11	139	9	10	11
Corte de racimos de uva de descarte 02	18	19	21	19	25	17	26	20	18	24	18	24	19	22	19	309	21	22	25
Inspección de corte 02	12	10	14	12	10	12	9	9	12	16	13	8	13	10	13	173	12	12	14
Dejar racimos de uva en la caja	7	11	9	8	11	6	9	8	6	9	10	7	8	11	10	130	9	9	11
Colocar racimos de uva en posición	10	9	15	13	11	12	8	11	14	18	8	9	12	8	10	168	11	12	14
TOTAL	216	210	222	206	215	223	205	203	211	233	202	216	223	207	223	3 215	214	231	260

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

En la Tabla 31, se puede observar según los 15 ciclos observados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo estándar para el trabajador rápido de 203 segundos/racimo.

En la Tabla 32, se puede observar según los 15 ciclos observados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo estándar para el trabajador normal de 238 segundos/racimo.

En la Tabla 33, se puede observar según los 15 ciclos observados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo estándar para el trabajador lento de 260 segundos/racimo.

3.2.8. INDICADORES ACTUALES EN LA ETAPA DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA EN CAMPO

3.2.8.1. DESPERDICIO DE TIEMPOS DE PROCESO

Con la información mostrada en los diagramas de análisis mostrados en los anexos 3, 4, 5 y en las Tablas 31, 32, 33 de tiempos estándares de los operarios de acuerdo a su ritmo de trabajo en la etapa de selección y limpieza en campo, se determinó que existen actividades que no agregan valor y que su tiempo es un desperdicio. A partir de aquí se obtuvo el indicador de Coeficiente de desperdicio por Proceso (CdP), que cuantifica el desperdicio de tiempo con respecto al tiempo del perfecto, vale decir aquel tiempo del proceso que agrega valor.

Tiempo de actividades que añaden valor (productivas).

$$CdP = 1 + \frac{\sum \text{Tiempo de actividades de no valor añadido}}{\sum \text{Tiempo de actividades de valor añadido}}$$

- **Operario rápido:**

Tiempo dedicado al valor añadido = 2,94 minutos

Tiempo sin aporte al valor añadido = 0,43 minutos

$$CdP = 1 + \frac{0,43}{2,94} = 1,15$$

Con el CdP de 1,15, se determinó que el tiempo de desperdicio en el proceso es de 15%, y, por tanto, se requiere una mejora potencial.

- **Operario normal:**

Tiempo dedicado al valor añadido = 3,33 minutos

Tiempo sin aporte al valor añadido = 0,64 minutos

$$CdP = 1 + \frac{0,64}{3,33} = 1,19$$

Con el CdP de 1,19, se determinó que el tiempo de desperdicio en el proceso es de 19%, y, por tanto, se requiere una mejora potencial.

- **Operario lento:**

Tiempo dedicado al valor añadido = 3,54 minutos

Tiempo sin aporte al valor añadido = 0,79 minutos

$$CdP = 1 + \frac{0,79}{3,54} = 1,22$$

Con el CdP de 1,22, se determinó que el tiempo de desperdicio en el proceso es de 22%, y, por tanto, se requiere una mejora potencial.

3.2.8.2. PRODUCCIÓN

Actualmente la Empresa Agrícola San Juan ha clasificado a sus operarios en la etapa de selección y limpieza en campo por parrones o filas, de acuerdo al ritmo de trabajo como: Rápidos, medio lentos (normal) y lentos, en los anexos 3, 4 y 5, se detalla las operaciones junto con el tiempo estándar en su ejecución para un racimo de uva, dichos datos han sido proporcionados por la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Se considera el tiempo base 3 600 segundos en una hora, y el ciclo promedio dependiendo de la clasificación del ritmo de trabajo en la etapa de selección y limpieza en campo mostrados en las Tablas 31, 32 y 33.

$$\text{Producción} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Ciclo}}$$

El tiempo base (tb), puede representarse en: minutos, horas, días, semanas, años, etc. Ciclo (c), es llamado velocidad de producción. Es la estación de trabajo que más tiempo demora (cuello de botella).

Las cantidades de producción calculadas para el proceso de selección y limpieza son:

$$\text{Producción Operario Rápido} = \frac{3\,600 \text{ segundos/hora}}{203 \text{ segundos/racimo}} = \mathbf{18 \text{ racimo/hora}}$$

$$\text{Producción Operario Normal} = \frac{3\,600 \text{ segundos/hora}}{238 \text{ segundos/racimo}} = \mathbf{16 \text{ racimos/hora}}$$

$$\text{Producción Operario Lento} = \frac{3\,600 \text{ segundos/hora}}{260 \text{ segundos/racimo}} = \mathbf{14 \text{ racimos/hora}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una producción por hora para los operarios rápidos de 18 racimos, 16 racimos para el operario normal y 14 racimos para el operario lento.

En la Tabla 34, se muestra la producción total diaria (racimos/operario) en la etapa de selección y limpieza de uva, de acuerdo a la producción calculada tomando el tiempo estándar de trabajo actual, para el cálculo se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{Producción promedio total } \left(\frac{\text{racimos}}{\text{hora}} \right) \\ &= \text{Número de operarios} * \text{Producción calculada promedio } \left(\frac{\text{racimos}}{\text{hora}} \right) \\ \text{Producción diaria } \left(\frac{\text{racimos}}{\text{operarios}} \right) \\ &= \text{Producción promedio total } \left(\frac{\text{racimos}}{\text{hora}} \right) * \text{Horas de trabajo al día (horas)} \end{aligned}$$

Tabla 34. Producción diaria (racimos/operario) por los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo

Clasificación Operario	Número de Operarios	Producción Calculada Promedio por Operario (racimos/hora)	Producción Promedio Total (racimos/hora)	Horas de trabajo al día (horas)	Producción diaria (racimos/operario)
Rápidos	110	18	1 980	8	15 840
Normal	132	16	2 112	8	16 896
Lentos	78	14	1 092	8	8 736
TOTAL					41 472

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

En la Tabla 35, se muestra la producción diaria actual (toneladas/operario) en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, para el cálculo se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{Producción diaria } \left(\frac{t}{\text{operario}} \right) \\ &= \text{Producción diaria total } \left(\frac{\text{racimos}}{\text{operario}} \right) * \text{Peso de racimos} \end{aligned}$$

Tabla 35. Producción diaria (toneladas/operarios) por los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo

Producción diaria total (racimos/operarios)	Peso de racimos (kg/racimo)	Producción diaria (kg/operario)	Producción diaria (t/operario)
41 472	0,6	24 883,2	46,589

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.2.8.3. PRODUCTIVIDAD

3.2.8.3.1. Productividad mano de obra

En la Tabla 36, se detalla la producción calculada promedio junto con la producción real proporcionada por la Empresa Agrícola San Juan S.A. Asimismo, se ha calculado los racimos no producidos de acuerdo a la clasificación de los operarios en la etapa de selección y limpieza en campo, la cual es la diferencia entre la producción calculada

menos la producción real. Además, se muestra el número de operarios por ritmo de trabajo establecido por la empresa.

Tabla 36. Producción de racimos promedio de uva por hora en la etapa de selección y limpieza - campo.

Clasificación Operario	Número de Operarios	Producción Calculada Promedio por Operario (racimos/hora)	Producción Promedio Total (racimos/hora)
Rápidos	110	18	1 980
Normal	132	16	2 112
Lentos	78	14	1 092

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

La productividad de mano de obra rápida en campo en la etapa de selección y limpieza, tomando en cuenta la producción real es:

$$\text{Productividad Operario Rápido} = \frac{1\,980 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{ciclo}}}{110 \text{ operarios/ciclo}}$$

$$\text{Productividad Operario Rápido} = \mathbf{141,429 \text{ racimos/operario}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una productividad por operario rápido de 141,429 racimos, tomando en consideración la producción de 1 980 racimos/hora y una jornada laboral de 8 horas/día.

La productividad de mano de obra normal en campo en la etapa de selección y limpieza, tomando en cuenta la producción real es:

$$\text{Productividad Operario Normal} = \frac{2\,112 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{ciclo}}}{132 \text{ operarios/ciclo}}$$

$$\text{Productividad Operario Normal} = \mathbf{128 \text{ racimos/operario}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una productividad por operario normal de 128 racimos, tomando en consideración la producción de 2 112 racimos/hora y una jornada laboral de 8 horas/día.

La productividad de mano de obra lenta en campo en la etapa de selección y limpieza, tomando en cuenta la producción real es:

$$\text{Productividad Operario Lento} = \frac{1\,092 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{ciclo}}}{78 \text{ operarios/ciclo}}$$

$$\text{Productividad Operario Lento} = \mathbf{112 \text{ racimos/operario}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una productividad por operario lento de 112 racimos, tomando en consideración la producción de 1 092 racimos/hora y una jornada laboral de 8 horas/día.

3.2.8.3.2. Productividad de materia prima

Cantidad de MP

$$= 600 \frac{g}{racimo} * \frac{1 kg}{1000g} * \left(41472 \frac{racimos}{dia} - 6333 \frac{racimo descarte}{dia} \right)$$

Cantidad de materia prima = 21 083,4 kilogramos de uva/día

$$Productivida de MP = \frac{5\ 184 \frac{racimos}{hora} * 8 \frac{horas}{dia} * \frac{1 packing}{6 racimos}}{21\ 083,4 \frac{kilogramos de uva}{día}}$$

$$Productivida de MP = \frac{6\ 912 \frac{packing de uva}{día}}{21\ 083,4 \frac{kilogramos de uva}{día}} = 0,455 \frac{packing de uva}{kg de uva}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una productividad de materia prima de 0,455 packing de uva/kg de uva, tomando en consideración una producción de 6 912 packing de uva/día y una cantidad de 21 083,4 kilogramos/día de materia prima.

3.2.8.4. CAPACIDAD DE LOS OPERARIOS

3.2.8.4.1. Capacidad de diseño

En la empresa actualmente se trabaja 8 horas/día, 26 días/mes. Se tomará en cuenta como cuello de botella el tiempo determinado que tiene que demorar el operario en la etapa de selección y limpieza en campo, el cual es de 1,5 minuto/racimo por cada operario, dicho tiempo ha sido determinar por la Empresa Agrícola San Juan S.A.

- **Tiempo Base:**

208 horas/mes

- **Cuello de Botella**

1,5 minutos/racimo

Desarrollo

$$C_{diseñada} = \frac{Tiempo base}{Cuello de Botella} = \frac{208 \frac{horas}{mes} * 60 \frac{minutos}{hora}}{1,5 \frac{minutos}{racimo}} = 8\ 320 \frac{racimos}{mes}$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad diseñada de 8 320 racimos/mes para cada operario, tomando en consideración un tiempo base de 208 horas/mes y un cuello de botella de 1,5 minutos/racimo, que equivale a 90 segundos/racimo.

3.2.8.4.2. Capacidad real

Es la capacidad obtenida en condiciones normales de funcionamiento, con horarios turnos habituales, estado de proceso, rotación, y tiempo de aprovisionamiento del momento que se estén considerando. En la planta, se consideran un total de 3 horas/día de aprovisionamiento que incluyen salidas al baño, tiempo de refrigerio, etc.

Tiempo Base:

208 horas – (3 hora/día) x (6 días/semana de refrigerio) = 190 horas/mes

Cuello de Botella

Dependerá de los tiempos estándar promedio de los operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, de acuerdo a su ritmo de trabajo mostrados en las Tablas 31, 32 y 33.

Desarrollo

$$C_{real} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Cuello de Botella}}$$
$$C_{real \text{ operario rápido}} = \frac{190 \frac{\text{horas}}{\text{mes}} * 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}}}{203 \frac{\text{segundos}}{\text{racimo}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}}} = 3\,369,458 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad real de 3 369,458 racimos/mes para el operario rápido, tomando en consideración un tiempo base de 190 horas/mes y un cuello de botella promedio de 3.33 minutos/racimo, que equivale a 203 segundos/racimo.

$$C_{real \text{ operario rápido}} = \frac{190 \frac{\text{horas}}{\text{mes}} * 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}}}{238 \frac{\text{segundos}}{\text{racimo}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}}} = 2\,861,920 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad real de 2 861,920 racimos/mes para el operario rápido, tomando en consideración un tiempo base de 190 horas/mes y un cuello de botella promedio de 3.97 minutos/racimo, que equivale a 238 segundos/racimo.

$$C_{real \text{ operario rápido}} = \frac{190 \frac{\text{horas}}{\text{mes}} * 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}}}{260 \frac{\text{segundos}}{\text{racimo}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}}} = 2\,630,769 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad real de 2 630,769 racimos/mes para el operario rápido, tomando en consideración un tiempo base de 190 horas/mes y un cuello de botella promedio de 4.33 minutos/racimo, que equivale a 260 segundos/racimo.

3.2.8.4.3. Capacidad utilizada

Medición de la capacidad proyectada o de la capacidad actual de una instalación, de un centro de trabajo o de una máquina. Es el porcentaje efectivamente alcanzado por la capacidad de diseño o proyectada.

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad diseñada}} * 100$$

$$\text{Utilización operario rápido} = \frac{18 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * 26 \frac{\text{días}}{\text{mes}}}{8\,320 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}} = 45\%$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una utilización del 45% para el operario rápido, tomando en consideración la producción real de 18 racimos/hora, 8 horas/días y 26 días/mes, además, de una capacidad diseñada de 8 320 racimos/mes.

$$\text{Utilización operario normal} = \frac{16 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * 26 \frac{\text{días}}{\text{mes}}}{8\,320 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}} = 40\%$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una utilización del 40% para el operario rápido, tomando en consideración la producción real de 16 racimos/hora, 8 horas/días y 26 días/mes, además, de una capacidad diseñada de 8 320 racimos/mes.

$$\text{Utilización operario lento} = \frac{14 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * 26 \frac{\text{días}}{\text{mes}}}{8\,320 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}} = 35\%$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una utilización del 35% para el operario rápido, tomando en consideración la producción real de 14 racimos/hora, 8 horas/días y 26 días/mes, además, de una capacidad diseñada de 8 320 racimos/mes.

3.2.8.4.4. Capacidad ociosa

Capacidad de producción no utilizada, diferencia entre la producción posible de alcanzar (capacidad práctica máxima de producción) y la producción realmente efectuada (volumen real de producción).

$$C_{\text{ociosa}} = C_{\text{diseñada}} - C_{\text{real}}$$

$$\begin{aligned} C_{\text{ociosa operario rápido}} &= 8\,320 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} - 3\,369,458 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} \\ &= 4\,950,542 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} \end{aligned}$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad ociosa de 4 950,542 racimos/mes para el operario rápido, tomando en consideración la capacidad diseñada de 8 320 racimos/mes y la capacidad real de 3 369,58 racimos/mes.

$$C_{\text{ociosa operario normal}} = 8\,320 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} - 2\,861,920 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

$$= 5\,458,08 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad ociosa de 5 458,08 racimos/mes para el operario normal, tomando en consideración la capacidad diseñada de 8 320 racimos/mes y la capacidad real de 2 861,920 racimos/mes.

$$C_{\text{ociosa operario lento}} = 8\,320 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} - 2\,630,769 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} = 5\,689,231 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

De acuerdo al método actual de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad ociosa de 5 689,231 racimos/mes para el operario lento, tomando en consideración la capacidad diseñada de 8 320 racimos/mes y la capacidad real de 2 630,769 racimos/mes.

3.2.9. INDICADORES ACTUALES EN LA ETAPA DE INSPECCIÓN DE UVA EN PLANTA DE PROCESAMIENTO

3.2.9.1. Conformidad y no conformidad de racimos de descarte

La inspección de racimos de uva en planta, es la segunda etapa que más tiempo demora en realizar sus actividades con un total de 75 segundos/jaba. Para determinar la cantidad de racimos conformes y no conformes de las jabas descartadas, se analizó una muestra en base a una población de 103 jabas contenida en una carreta proveniente de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, cuya finalidad era identificar el porcentaje de racimos no conformes de uva descartada en planta, la cual es derivada a mercado nacional por no cumplir con las especificaciones de exportación mostradas en la Tabla 22.

La muestra se calculó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 pq N}{z^2 pq + e^2 (N - 1)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confiabilidad 95% (1.96)

p = probabilidad de ocurrencia (0.5)

q = Probabilidad de ocurrencia (0.5)

N = Población (103 jabas/carreta)

e = Error de la muestra 5% (0.05)

$$n = \frac{(1.96^2) * (0.5) * (0.5) * (103)}{1.96^2 * 0.5 * 0.5 + 0.05^2 * (103 - 1)}$$

$$n = 82 \text{ jabas}$$

Asimismo, se determinó el porcentaje de racimos conformes de uva descartados en planta aptos para el mercado de exportación. Cada jaba contiene 6 racimos provenientes de la etapa de selección y limpieza de uva en campo. Cabe resaltar que se toma un racimo de cada jaba para el control de calidad, en caso que no cumpla con dichas especificaciones toda la jaba es derivada a mercado nacional.

En la Tabla 37, se observa la cantidad de muestras realizadas en un determinado periodo de tiempo, asimismo, se detalla la cantidad de racimos conformes y no conformes descartados en la etapa de inspección en planta.

Además, en la Tabla 38, se detallan las principales causas, sub causas y consecuencias que originaron el descarte de racimos de uva en planta de las 82 jabas analizadas en un periodo determinado de tiempo. Este problema se debe principalmente al ineficiente trabajo por parte de los operarios en la etapa de selección y limpieza en campo, y la que genera mayor oportunidad de mejora.

Una de las principales causas que produce la reducción del producto exportado es la falta de capacitación de los operarios de la etapa de selección y limpieza en campo, los cuales realizan acciones inadecuadas como no aplicar las normas de higiene, mala manipulación de racimos, inadecuada colocación de los racimos en las jabas, tomas más de un racimo por mano y la mala selección de racimos, siendo un total 492 racimos descartados a mercado nacional por no cumplir con las especificaciones de exportación.

Asimismo, mediante el estudio realizado mostrado en la Tabla 37, se analizó un total de 82 jabas conteniendo 492 racimos, con un peso total de 641,69 kg. Además, se determinó que 288 racimos estaban no conformes para el mercado de exportación y 204 racimos si cumplían con las especificaciones.

Tabla 37. Verificación de racimos de uva conformes y no conformes de descarte en planta, que no cumplieron con las especificaciones de exportación.

Muestra	Número de jabas analizadas de descarte en planta	Peso Total de las jabas (kg)	Número de racimos totales	Racimos no conformes para exportación	Racimos conformes para exportación
Muestra 01	4	33,4	24	13	11
Muestra 02	2	16,22	12	5	7
Muestra 03	2	16,4	12	7	5
Muestra 04	3	24,84	18	10	8
Muestra 05	4	32,96	24	13	11
Muestra 06	3	25,74	18	11	7
Muestra 07	2	17,28	12	8	4
Muestra 08	5	41,05	30	17	14
Muestra 09	4	35,00	24	13	11
Muestra 10	3	24,60	18	16	2
Muestra 11	3	25,05	18	8	10
Muestra 12	2	16,2	12	7	5
Muestra 13	5	42,5	30	17	14
Muestra 14	2	16,34	12	9	3
Muestra 15	3	25,17	18	10	8
Muestra 16	1	4,50	6	3	3
Muestra 17	3	20,24	18	12	6
Muestra 18	2	14,31	12	6	6
Muestra 19	2	11,14	12	11	1
Muestra 20	5	38,2	30	17	14
Muestra 21	2	12,48	12	7	5
Muestra 22	3	25,17	18	14	4
Muestra 23	1	4,32	6	1	5
Muestra 24	1	3,29	6	2	4
Muestra 25	4	32,96	24	13	11
Muestra 26	4	35,00	24	13	11
Muestra 27	1	4,11	6	3	3
Muestra 28	3	21,85	18	13	5
Muestra 29	1	4,96	6	3	3
Muestra 30	2	16,4	12	7	5
TOTAL	82	641,69	492	288	204

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Principales causas y consecuencias del descarte en planta de procesamiento de racimos de uva que no cumplen con las especificaciones de exportación.

ETAPAS	CAUSA ORIGEN	ACCIONES/CAUSAS SECUNDARIAS	CONSECUENCIA	RACIMOS ANALIZADOS	PORCENTAJE (%)	TOTAL, RACIMOS ANALIZADOS
ETAPA DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA EN CAMPO E INSPECCIÓN EN PLANTA DE PROCESAMIENTO	Falta de capacitación	Inadecuada colación de los racimos en las jabs	Bayas partidas	46	9,35	492
		Mala manipulación de racimos	Bayas con desgarro	96	19,51	
		Tomar más de un racimo por mano	Racimo débil	71	14,43	
			Racimos deformes	15	3,05	
		No aplicar las normas de higiene	Racimos con residuos	157	31,91	
			Racimos con plagas	68	13,82	
		Mala selección de racimos	Bajo peso por racimo	15	3,05	
			Falta de color	2	0,41	
			Bajo Calibre	3	0,61	
			Pudrición	1	0,20	
			Bayas acuosas	18	3,66	

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

En la figura 18, se puede observar que de un total 82 jabas de racimos de uva analizadas que contenían 492 racimos provenientes de la etapa de selección y limpieza de campo, los cuales no cumplieron con las especificaciones de exportación, un 58% de los racimos no estaban conformes para exportación, y un 42% de los racimos si cumplían con las especificaciones de exportación, y fueron derivados a mercado nacional.

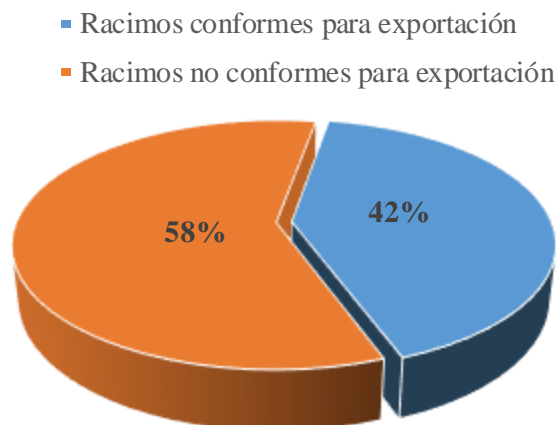


Figura 18. Porcentaje de racimos de uva conformes y no conformes de descarte en planta, que no cumplieron con las especificaciones de exportación.

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

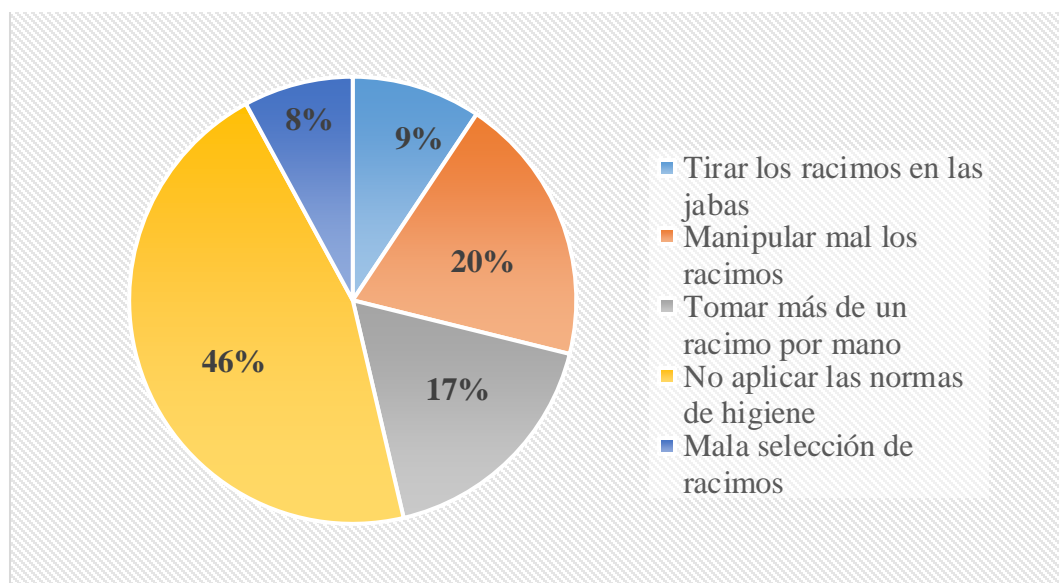


Figura 19. Porcentaje de las causas que generan descarte en planta, por parte de los operarios de la etapa de selección y limpieza (campo).

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

En la figura 19, se puede observar que la causa principal del descarte en planta se debe a que el 46% de los operarios en la etapa de selección y limpieza no aplica las normas de higiene, además un 20% manipulada inadecuadamente los racimos de uva generando bayas con desgarro, asimismo otro 17% toma más de un racimo por mano que como consecuencia generan racimos débiles y deformes, los cuales son derivados a mercado nacional. La causa raíz que genera los problemas es la carencia de capacitación en cuanto a ejecución de las actividades dentro de la etapa.

3.2.10. DIAGRAMA DE PARETO

Con el fin de obtener un análisis más específico, y poder identificar de una mejor manera las causas que generan la disminución de la oferta de producto exportado en la Empresa Agrícola San Juan S.A., se utilizó un diagrama de Pareto, por medio del cual se determinó que existían diversas causas dentro de las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta, sin embargo, mediante este diagrama se identificaron las deficiencias con las que se conseguirían más mejoras. Este diagrama de Pareto se hace en base al principio de Pareto que dice: “el 80 % de los efectos se debe al 20% de las causas”.

El diagrama de Pareto mostrado a continuación, el 20% de las causas que generan el 80% del efecto son las siguientes: faltan de normalización de los métodos de trabajo, deficiente capacitación, posturas corporales incorrectas, racimos con material particulado (racimos sucios) y pérdida de bayas por picaduras de uva; las cuales ofrecen una alternativa de mejora a desarrollar para el crecimiento del producto ofertado de la Empresa Agrícola San Juan S.A.

En cuanto al análisis de información mostrado en el punto 3.1.11, se detalló las actividades de las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta de procesamiento, con la finalidad de conocer ¿Qué se hace?, ¿Con qué se hace?, ¿Cómo se hace?, ¿Quién lo hace? y ¿Cuándo se hace?

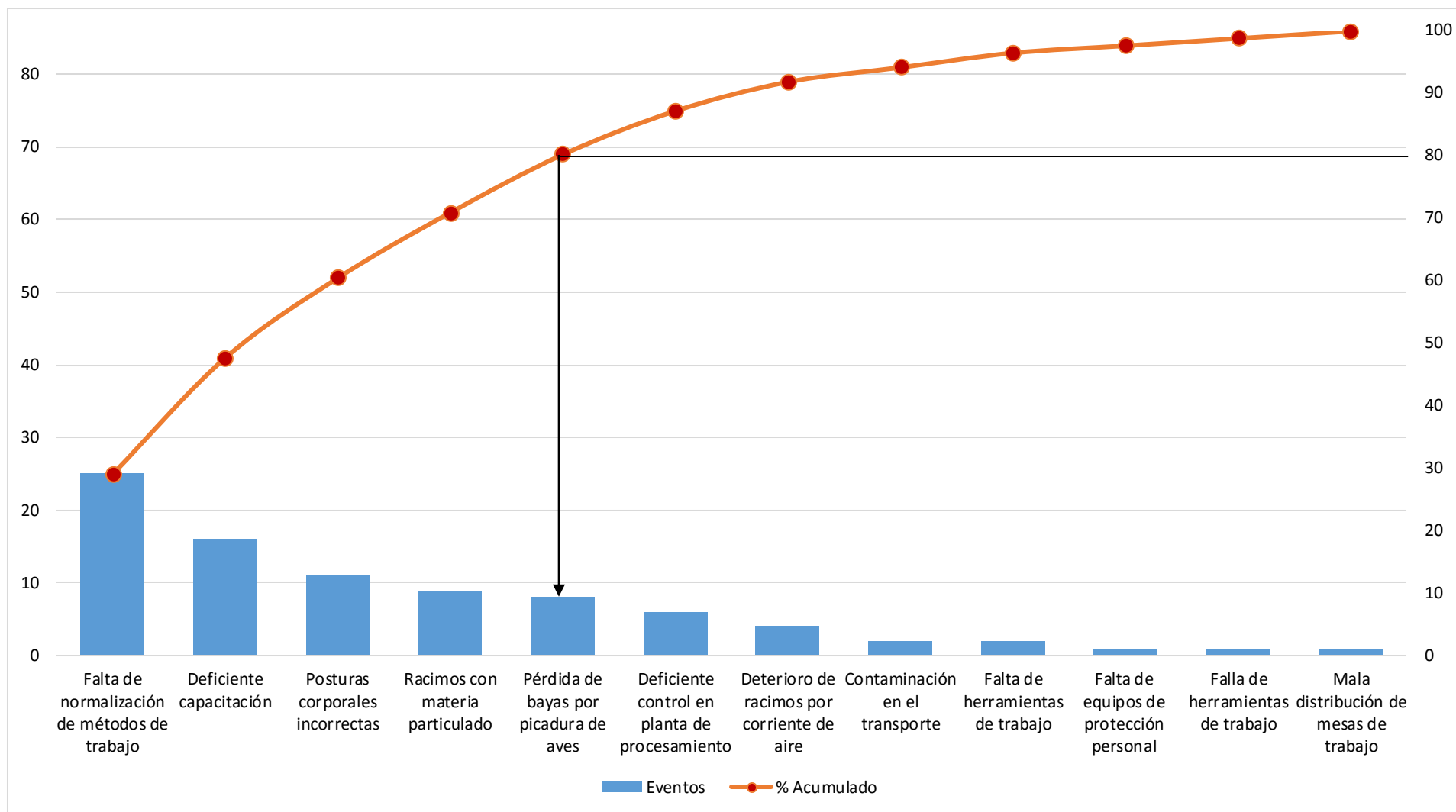


Figura 20. Diagrama Pareto con las causas que generan la reducción de producto exportado en la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Fuente: Elaboración propia

3.2.11. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Tabla 39. Análisis de Información en la etapa de selección y limpieza de uva en campo

Actividades	¿Qué se hace? (Objetivo del operario)	¿Con qué se hace? (Medios del operario)	¿Cómo se hace? (El operario mismo y la división del trabajo)	¿Quién lo hace? (Operario responsable)	¿Cuándo se hace? (Momento)
Alistar el material (jaba)	Alistar la jaba para la colocación de los racimos seleccionados, así como las herramientas necesarias.	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe tomar las jabas y herramientas según las requiera.	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se tengas los racimos cosechados
Coger racimos de uva	Manipular de forma correcta los racimos de uva.	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe agarrar los racimos de uva con las dos manos de forma adecuada.	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que los racimos se encuentren en las cajas.
Agarrar materiales	Seleccionar los materiales necesarios para la ejecución de la actividad (tijeras, brochas, franela, etc.)	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe sostener los materiales (brochas, tijeras, etc.), necesarios para ejecución de la actividad	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se tenga los racimos listos en la mano
Limpieza 01	Eliminar las partículas pequeñas en los racimos de uva	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe pasar la brocha por todas las bayas sin afectar el racimo	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se tenga los materiales
Inspección de limpieza 01	Verificar las condiciones del racimo después de la limpieza 01.	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario observa que los racimos se encuentren sin residuos	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se ha realizado la limpieza
Corte de racimos de uva de descarte 01	Eliminar bayas defectuosas	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe cortar adecuadamente sin dañar las bayas en buenas condiciones	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez hecha la inspección de racimos
Inspección de corte 01	Verificar después del cortado 01.	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe observar detenidamente que los	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se ha realizado el

			racimos se encuentren conformes.		primer corte de bayas
Limpieza 02	Eliminar las partículas pequeñas en los racimos de uva.	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe pasar la brocha por todas las bayas sin afectar el racimo	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se ha realizado la inspección de corte 01
Inspección de limpieza 02	Verificar las condiciones del racimo después de la limpieza 02.	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario observa que los racimos se encuentren sin residuos	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se ha realizado la limpieza 02
Corte de racimos de uva de descarte 02	Eliminar bayas defectuosas	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe cortar adecuadamente sin dañar las bayas en buenas condiciones	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez hecha la inspección de limpieza 02 de racimos
Inspección de corte 02	Verificar después del cortado 02.	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe observar detenidamente que los racimos se encuentren conformes.	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se ha realizado el segundo corte de bayas
Dejar racimos de uva en la jaba	Colocar los racimos de uvas dentro de las jabas	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe dejar los racimos conformes en las jabas, sin deteriorar o dañar las bayas	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se ha realizado la segunda inspección de corte de bayas
Colocar racimos de uva en posición	Posicionar adecuadamente los racimos de uva en las jabas	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe colocar los racimos en las posiciones adecuadas dentro de las jabas, sin afectar sus condiciones ni generar daños en las bayas.	Operario de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Una vez que se ha dejado las uvas dentro de las cajas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Análisis de Información en la etapa de inspección en planta de procesamiento

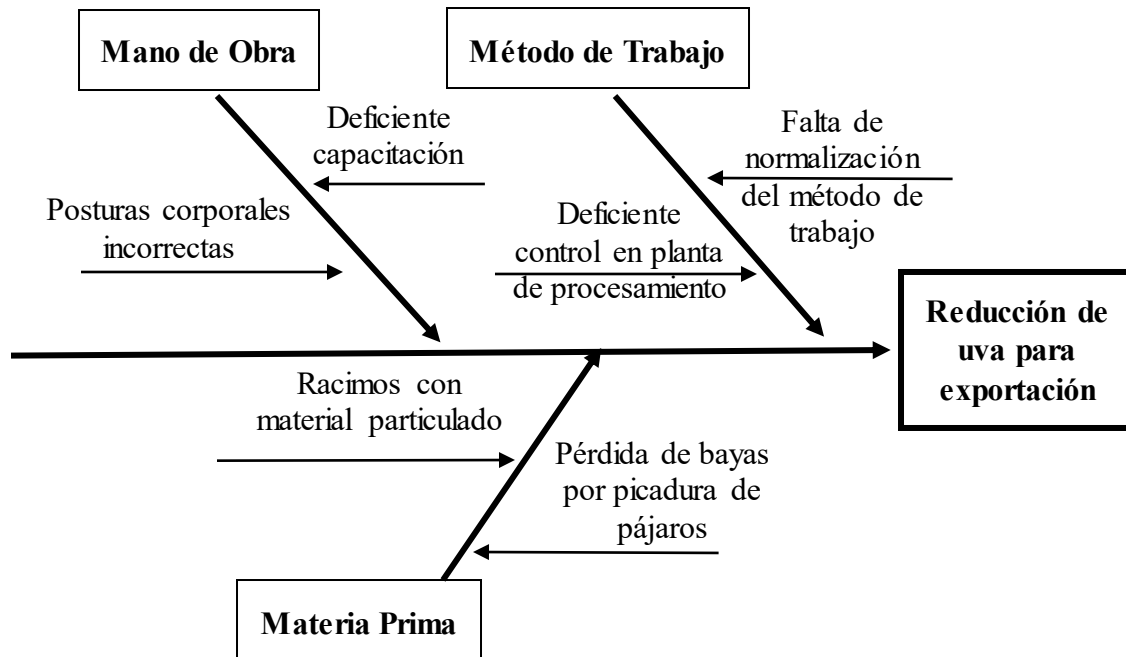
Actividades	¿Qué se hace? (Objetivo del operario)	¿Con qué se hace? (Medios del operario)	¿Cómo se hace? (El operario mismo y la división del trabajo)	¿Quién lo hace? (Operario responsable)	¿Cuándo se hace? (Momento)
Recepción de jabas	Recepcionar las jabas de uvas provenientes de campo	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe recepcionar todas las jabas provenientes de campo	Operario de la etapa de inspección en planta de procesamiento	Una vez que llega las jabas de uva a la planta de procesamiento
Inspección	Verificar el cumplimiento de las especificaciones de exportación de los racimos de uva	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe verificar que los racimos cumplan con todas las especificaciones de exportación establecidos por la empresa.	Operario de la etapa de inspección en planta de procesamiento	Una vez hecha la recepción de jabas de uva
Registro de información	Documentar las condiciones de los racimos (conformes y no conformes) de acuerdo a las especificaciones de exportación.	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe registrar en fichas control, el cumplimiento y no cumplimiento de las especificaciones de exportación de los racimos	Operario de la etapa de inspección en planta de procesamiento	Una vez que se realiza la inspección
Descarte	Derivar las jabas no conformes a mercado nacional.	Realizado de forma manual por el operario en la etapa	El operario debe enviar las jabas con racimos que presentan inconformidad, para ser comercializados al mercado nacional	Operario de la etapa de inspección en planta de procesamiento	Una vez que se ha registrado la información en las fichas de control

Fuente: Elaboración propia

3.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS

3.3.1. Problemas

Los problemas de la empresa se ven reflejados en los indicadores de producción, productividad, el porcentaje de racimos conformes derivados a mercado nacional desarrollados en el apartado anterior, lo cual genera una reducción de producto exportado como se observa en la Tabla 21.



Como se puede observar en el diagrama de Ishikawa, el problema que tiene la Empresa Agrícola San Juan S.A., es la reducción de producto exportado, lo cual se ve afectado por tres factores: Mano de obra, métodos de trabajo y materia prima.

Para cada una de estas variables mencionadas además se identificó una serie de posibles causas; encontrándose en el caso de los métodos: deficiente control en planta de procesamiento y la falta de normalización del método de trabajo provocando variabilidad en los tiempos y resultados de la etapa para cada ritmo de trabajo (rápido, normal y lentos), respecto en cuanto compete a la mano de obra dentro de la etapa de selección y limpieza en campo se identificó como causas las posturas corporales incorrectas y la deficiencia en la capacitación de los operarios. Finalmente, el factor materia prima se identificó como causas los racimos con material particulado y la pérdida de bayas por picaduras de pájaros; las cuales conllevan al descarte de racimos de uva en planta, reduciendo de una manera significativa la oferta de producto exportado.

De cada una de estas causas mencionadas se identificó una serie de posibles consecuencias generales como: baja producción y productividad, pérdidas de días de trabajo, pérdida de fruta, de trabajo y tiempo, baja la calidad, contaminación, desgarrar de racimos o bayas, accidentes, intoxicaciones, enfermedades y lo más importante la reducción de producto exportado.

3.3.2. Causas y propuestas de solución en el sistema de producción

- PROBLEMA 1. Falta de normalización de método de trabajo**

La falta de normalización del método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo tiene como consecuencia la variación del tiempo de ciclo para cada ritmo de trabajo (rápido, normal y lento). Actualmente los operarios de dicha etapa siguen la secuencia de actividades detalladas en la Tabla 41.

Tabla 41. Cursograma analítico para la etapa de selección y limpieza de uva en campo

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA DE UVA									
Objeto del Diagrama: SELECCIÓN Y LIMPIEZA						N° de Diagrama:			
Nivel de velocidad de línea:									
El diagrama inicia en: ALISTAR MATERIAL									
El diagrama termina en: POSICIÓN DE UVA									
Elaborado por:									
Carlos Alexander Callirgos Burgos		Fecha:							
N°	Descripción	Actividad					Tiempo (Segundos)	Observaciones	
		●	→	■	▢	▼			
1	Alistar el material (cajas)	●							
2	Coger la uva	●							
3	Agarra materiales (Brocha y tijera)	●							
4	Limpieza 01	●							
5	Inspección de limpieza 01			■					
6	Corte de uva de descarte	●							
7	Inspección de corte			■					
8	Limpieza 02	●							
9	Inspección de limpieza 01			■					
10	Dejar uva en la caja	●							
11	Colocar la uva en posición	●							
TIEMPO TOTAL									

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA DE MEJORA: Estandarización del proceso

Como propuesta se plantea estandarizar las actividades dentro de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, ya que su inadecuada ejecución de los operarios se ve reflejada no solo en los tiempos requeridos, sino también en la calidad del producto final (racimos de uva). Asimismo, se definirá cuáles son las actividades esenciales para realizar la selección y limpieza de uva, así como el orden en que deben ejecutarse. Esta acción abarca desde la preparación de materiales (tijeras, franela, jabas, etc.), hasta métodos y conocimientos.

Para llevar a cabo esta mejora, se realizó una observación a los operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, que realizan las actividades, así mismo, se determinó la secuencia óptima de actividades, para tener un método más efectivo para la limpieza y selección de racimos de uva. Además, se evaluó el método propuesto, identificando cuáles son las actividades que agregan valor y aquellas que no; de estas últimas se buscó reducirlas, simplificarlas, combinarlas o eliminarlas. Una vez determinado el método más óptimo, se procedió a elaborar la documentación del proceso estandarizado.

PROPUESTA DE MEJORA: Hojas de instrucción

Es parte de la documentación del proceso estandarizado. Tiene por objetivo describir las actividades necesarias a seguir por los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, de tal forma que todos capten con la misma precisión las indicaciones, secuencias y se logre estandarizar el tiempo dentro de la etapa.

La estructura y formato de las hojas de instrucción serán adaptadas a las necesidades de los operarios dentro de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, considerando la complejidad del trabajo, herramientas, los métodos utilizados y de la formación recibida.

- **PROBLEMA 2. Posturas corporales incorrectas**

La postura corporal de los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo al realizar sus actividades no se ve favorecido por las condiciones del ambiente de trabajo. Los ejemplos claros de ellos son: los operarios tienen que realizar giros de 90° para la limpieza de racimos de uva, lo cual el descarte cae en una jaba que se encuentra en el suelo ubicado al lado derecho del operario. Asimismo, los operarios permanecen de pie toda la jornada laboral, además las mesas que se utilizan para realizar la selección y limpieza de racimos de uva en campo, mostradas en la figura 21, presentan alturas que van en un rango de 80 cm, lo cual dificulta a operarios de estatura tanto baja, media y alta.



Figura 21. Posturas durante la ejecución de las actividades en la etapa de selección y limpieza de uva en campo

PROPUESTA DE MEJORA: Diseño de un complemento para las mesas

Se diseñó un complemento de mesa con la finalidad de que los operarios de la etapa de selección y limpieza no realicen movimientos incensarios, y evitar el giramiento del cuerpo al realizar sus actividades, que puede afectar con las condiciones de trabajo. Además, se determinó las medidas óptimas para la ejecución de las actividades en relación a la altura promedio de los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, buscando evitar de dicha forma la fatiga o incomodidad para la ejecución normal de sus actividades.

• PROBLEMA 3. Deficiente capacitación

Para determinar el grado de formación, años experiencia y capacitaciones con los que cuentan los 320 trabajadores en la etapa de selección y limpieza de uva, se aplicó una encuesta, adjuntado en el anexo 6, con la finalidad de determinar su situación actual.

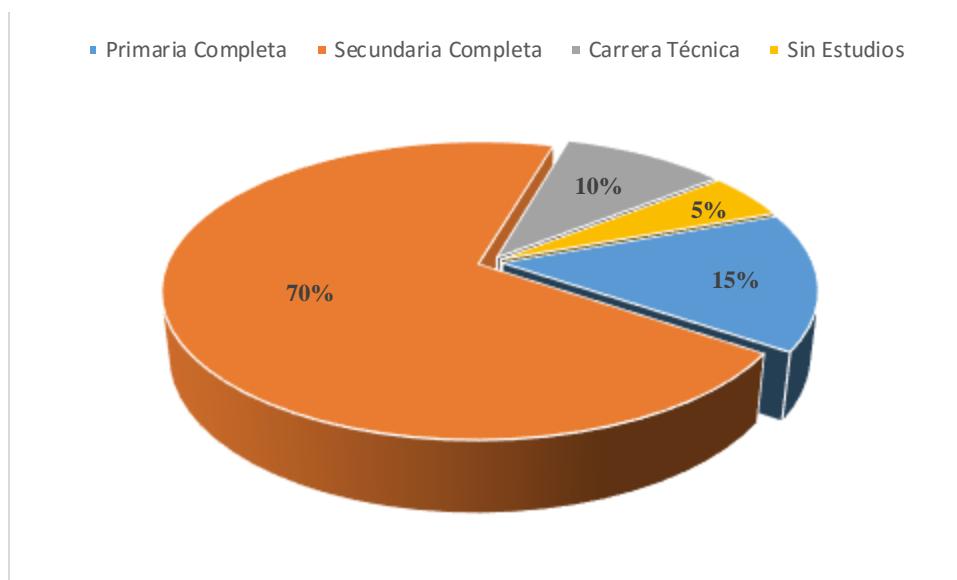


Figura 22. Grado de educación de los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente de aplicar la encuesta a los 320 trabajadores en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se determinó que el 70% cuenta con estudios secundarios completos, un 15% con primaria completa, 10% con carrera técnica y un 5% no cuentan con un grado académico como se observa en la figura 22.

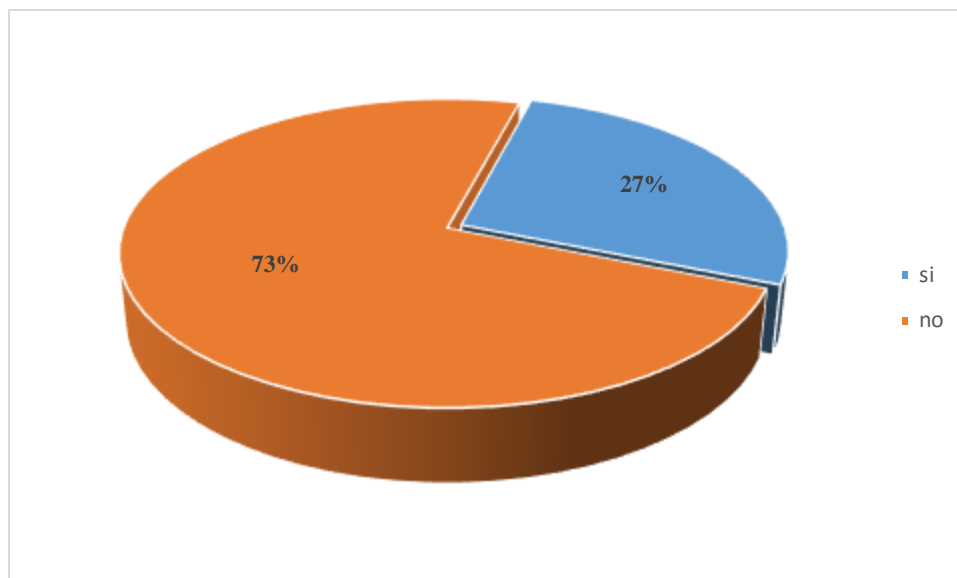


Figura 23. Grado de capacitación de los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.

Fuente: Elaboración propia

De los 320 operarios encuestados, el 73% no ha recibido ningún tipo de capacitación por parte de la Empresa Agrícola San Juan S.A., como se muestra en la figura 23, asimismo, en la figura 24, tenemos que un 74% no ha tiene experiencia previa a la rama, demostrándose la necesidad de al menos impartir una inducción o una capacitación. Esta carencia se ve reflejada al momento de la ejecución de las actividades en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.

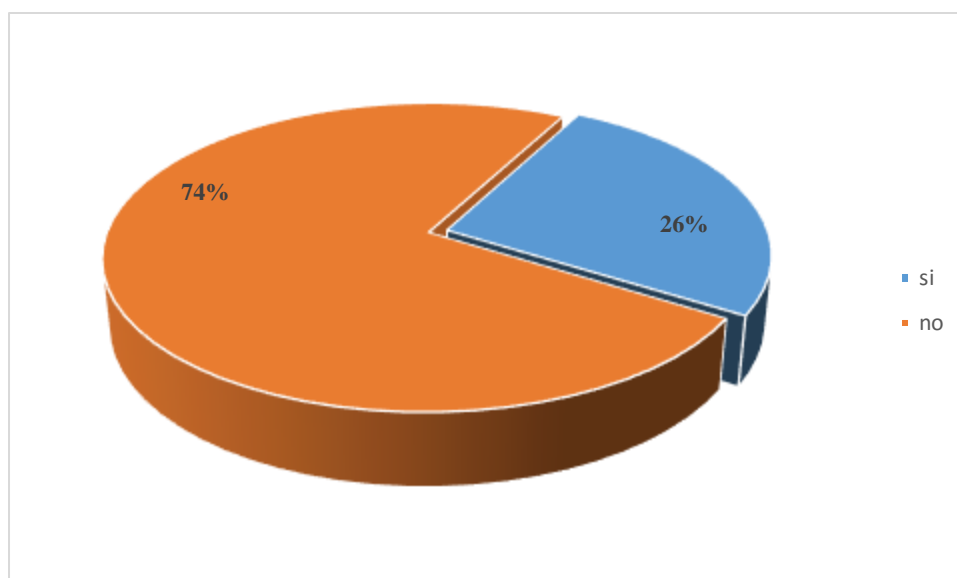


Figura 24. Experiencia laboral de los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, del total de operarios, un 46% vienen trabajando más de 5 años, periodo de tiempo durante el cual no han recibido ninguna capacitación hasta el momento como detalla la figura 25.

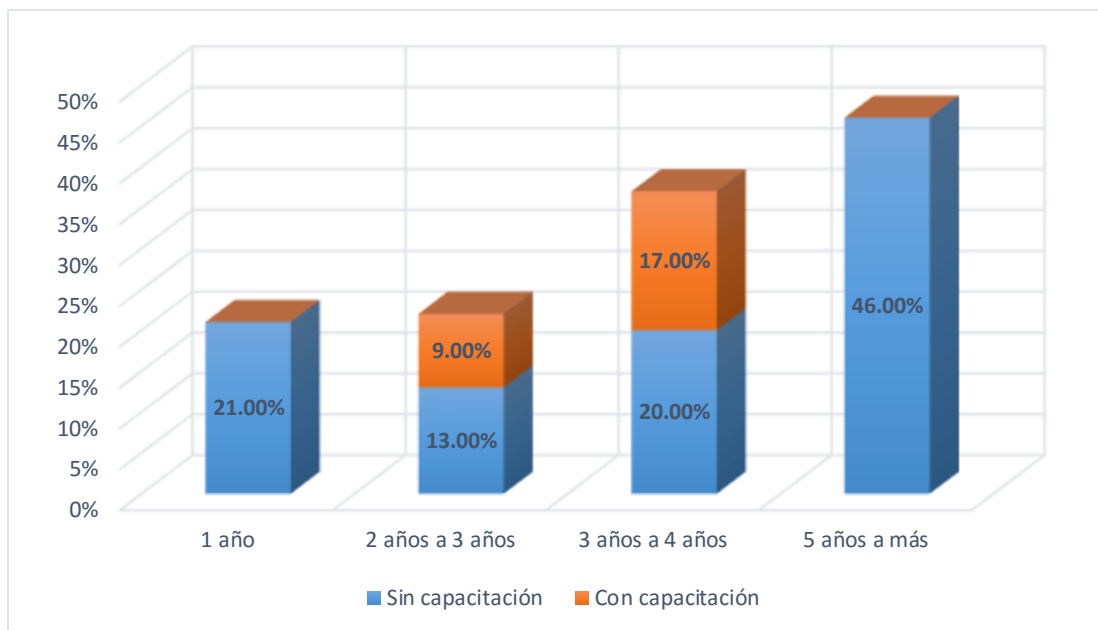


Figura 25. Años de labor en la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA DE MEJORA: Plan de capacitación del personal

La falta de capacitación de los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo debe ser vista como una oportunidad de mejora para incentivar la tecnología y la innovación en la Empresa Agrícola San Juan S.A., así como la superación y la adquisición de conocimientos previos de los operarios para realizar de una manera adecuado sus actividades.

Asimismo, se desarrolló un plan de capacitación del personal para preparar a los operarios con los métodos más adecuados, con la finalidad de que realicen las actividades de la mejor manera, reduciendo los tiempos en la limpieza de racimos de uva, así como haciendo uso adecuado de las herramientas sin afectar las condiciones de los racimos, elevando la oferta de producto exportado. Además, se definió un cronograma de talleres y cursos regulares en los cuales se especifique el número de horas correspondientes y los responsables en cada caso.

3.4. DETERMINACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA MEJORA

Para la decisión de los métodos de mejora, se tuvo en cuenta 12 criterios con la finalidad de evaluar la importancia relativa de cada factor considerado respecto a otro, haciendo uso de la matriz de enfrentamiento mostrado en la Tabla 42.

Tabla 42. Criterios a considerar para evaluar la importancia relativa

CRITERIOS	CONCEPTO
Materia Prima	Racimos de uva.
Mano de Obra	Acción que realizan los trabajadores tanto de forma física para la limpieza de racimos de uva en la etapa de selección y limpieza en campo.
Calidad producto	Grado de cumplimiento de especificaciones de los racimos de uva, de acuerdo a los requisitos del cliente.
Seguridad Mano Obra	Protección de los trabajadores en la etapa de selección y limpieza en campo, frente a accidentes laborales u enfermedades, ya sean físicas o mentales.
Tiempo muerto	Es el tiempo en el que no se está realizando un trabajo útil por parte de los trabajadores en la etapa de selección y limpieza de uva en campo al momento de realizar sus operaciones.
Desperdicio	Cantidad de uva que es descartada por malas prácticas de manufactura al momento de realizar los la limpieza y selección en campo.
Capacidad	Se refiere a los recursos y actitudes que tiene los trabajadores, para desempeñar una determinada tarea o cometido.
Producción	Cantidad de racimos de uva que serán procesados durante todo el proceso productivo.
Actividades innecesarias	Actividades que realizan los trabajadores que no agregan valor al proceso productivo, debido a factores internos o externos.
Productividad	Relación entre la producción obtenida y la cantidad de trabajo incorporado en el proceso productivo en un periodo determinado
Tiempos de operación	Tiempo que utiliza los trabajadores para realizar la limpieza y selección de uva en campo, en otras palabras es el tiempo necesario para realizar una o varias operaciones.
Materiales	Utensilios utilizados por los trabajadores para realizar sus operaciones en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, los cuales pueden ser tijeras, brochas, franelas, etc.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 43, en base a la técnica de factores ponderados se evaluaron los parámetros: materia prima, mano de obra, calidad del producto, seguridad de mano de obra, tiempo muerto, desperdicio de materia prima, capacidad, producción, actividades innecesarias, productividad, tiempos de operación y materiales, para luego utilizar la tabla de escala de calificación de ranking de factores mostrados en la Tabla 44 y realizar la calificación ponderada para evaluar las alternativas de mejora.

Tabla 43. Datos obtenidos de la matriz de enfrentamiento de factores, en base a la aplicación de los factores de calificación

FACTOR	Materia Prima	Mano de Obra	Calidad producto	Seguridad Mano Obra	Tiempo muerto	Desperdicio Materia prima	Capacidad	Producción	Actividades innecesarias	Productividad	Tiempos de operación	Materiales	Conteo	Porcentaje
Materia Prima		1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10	13%
Mano de Obra	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	14%
Calidad producto	1	1		0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	5%
Seguridad Mano Obra	0	1	1		1	1	0	1	1	0	1	0	7	9%
Tiempo muerto	0	1	0	0		1	0	1	1	1	1	0	6	8%
Desperdicio Materia prima	1	1	0	0	0		0	1	0	1	0	1	5	7%
Capacidad	1	1	0	0	1	0		1	0	1	0	0	5	7%
Producción	1	1	0	0	1	0	1		0	1	1	0	6	8%
Acctividades innecesarias	0	1	0	1	1	0	0	0		1	1	0	5	7%
Productividad	1	1	0	0	1	1	1	1	1		1	1	9	12%
Tiempos de operación	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1		0	4	5%
Materiales	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0		4	5%
TOTAL													76	100%

Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de esta matriz de enfrentamiento se llevó a cabo de la siguiente manera: se asignó un valor de 1 a aquel factor más importante con el que se comparó, y valor de 0 a aquel factor menos importante, en casos de importancia equivalente, ambos factores tuvieron el valor de 1.

Para la elección de las metodologías y herramientas de mejora, se realizó una calificación de ranking de factores en escala creciente de acuerdo al ítem a evaluar, desde deficientes con una escala de 2 hasta excelente con una escala de 10, como se observa en la Tabla 44.

Tabla 44. Escala de calificación de ranking de factores

Valoración	Escala
Excelente	10
Muy Bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 45 se observa la ponderación asignada a las metodologías y herramientas de mejora, con respecto a los factores: materia prima, mano de obra, calidad del producto, seguridad de mano de obra, tiempo muerto, desperdicio de materia prima, capacidad, producción, actividades innecesarias, productividad, tiempos de operación y materiales.

Luego de la asignación de la escala de calificación de ranking de factores, se realizó la puntuación por cada alternativa de mejora, mediante la suma de las puntuaciones para cada factor ponderado, considerando su importancia relativa asignada, representada mediante la ecuación:

$$C = \sum \frac{W_i * P_i}{100}$$

Donde:

W_i = *Peso del factor i*

P_i = *Puntuación del factor i*

Tabla 45. Datos obtenidos de la calificación ponderada, en base a la escala de calificación de ranking de factores (macro localización)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Ponderación	Estudio de métodos de trabajo	Mapa de flujo de valor	5s	Economía de movimientos	Kaizen	Reingeniería	Ergonomía	Seis sigma	Just in time	Control estadístico de procesos
Materia Prima	13%	6	8	4	6	6	2	8	4	4	2
Mano de Obra	14%	10	4	8	8	10	4	6	4	6	4
Calidad producto	5%	8	2	4	8	6	2	4	6	8	4
Seguridad Mano Obra	9%	6	2	6	4	8	4	2	4	4	2
Tiempo muerto	8%	10	8	4	6	8	2	8	2	6	6
Desperdicio	7%	6	2	4	8	6	2	6	4	2	2
Capacidad	7%	10	4	2	4	4	6	4	2	4	4
Producción	8%	10	4	4	6	4	8	4	4	4	4
Actividades innecesarias	7%	8	6	6	6	8	6	6	6	6	6
Productividad	12%	8	2	2	8	4	6	4	4	8	4
Tiempos de operación	5%	6	8	4	8	4	4	4	6	4	6
Materiales	5%	4	2	6	4	2	6	2	4	2	2

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la Tabla 45 se muestra la calificación ponderada en base a la escala de calificación de ranking de factores mostradas en la Tabla 43, que permitió determinar cuál es la metodología y herramienta de mejora óptima para mejorar las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta de procesamiento.

Tabla 46. Resultados de elección de la metodología de mejora

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Ponderación	Estudio de métodos de trabajo	Mapa de flujo de valor	5s	Economía de movimientos	Kaizen	Reingeniería	Ergonomía	Seis sigma	Just in time	Control estadístico de procesos
Materia Prima	13%	0,789	1,053	0,526	0,789	0,789	0,263	1,053	0,526	0,526	0,263
Mano de Obra	14%	1,447	0,579	1,158	1,158	1,447	0,579	0,868	0,579	0,868	0,579
Calidad producto	5%	0,421	0,105	0,211	0,421	0,316	0,105	0,211	0,316	0,421	0,211
Seguridad Mano Obra	9%	0,553	0,184	0,553	0,368	0,737	0,368	0,184	0,368	0,368	0,184
Tiempo muerto	8%	0,789	0,632	0,316	0,474	0,632	0,158	0,632	0,158	0,474	0,474
Desperdicio	7%	0,395	0,132	0,263	0,526	0,395	0,132	0,395	0,263	0,132	0,132
Capacidad	7%	0,658	0,263	0,132	0,263	0,263	0,395	0,263	0,132	0,263	0,263
Producción	8%	0,789	0,316	0,316	0,474	0,316	0,632	0,316	0,316	0,316	0,316
Actividades innecesarias	7%	0,526	0,395	0,395	0,395	0,526	0,395	0,395	0,395	0,395	0,395
Productividad	12%	0,947	0,237	0,237	0,947	0,474	0,711	0,474	0,474	0,947	0,474
Tiempos de operación	5%	0,316	0,421	0,211	0,421	0,211	0,211	0,211	0,316	0,211	0,316
Materiales	5%	0,211	0,105	0,316	0,211	0,105	0,316	0,105	0,211	0,105	0,105
TOTAL	100%	7,84	4,42	4,63	6,45	6,21	4,26	5,11	4,05	5,03	3,71

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 46, se observa los resultados obtenidos mediante el método de factores ponderados, donde se indica la puntuación de cada uno de las metodologías y herramientas de mejora. Por lo tanto, aplicar un estudio de métodos de trabajo es la mejor opción para aumentar la oferta de producto exportado en la Empresa Agrícola San Juan S.A. para llegar a la conclusión se utilizó la calificación ponderada para evaluar alternativas.

3.5. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCION

Con la finalidad de tener un panorama más claro de las propuestas de mejora, en la Tabla 47 se muestra las diferentes causas y sus propuestas de mejora que se han propuesto para aumentar la oferta de producto exportado.

Tabla 47. Causas y propuestas de mejora

PROBLEMAS	PROPUESTAS DE MEJORA
Falta de normalización del método de trabajo	Estandarización del proceso Hojas de instrucción
Falta de capacitación	Plan de capacitación del personal
Posturas corporales incorrectas	Diseño de un complemento para las mesas
Racimos con material particulado	Implementación de mallas
Pérdida de bayas por picadura de aves	Implementación de mallas
Deficiente control en planta de procesamiento	Registro de seguimiento de racimos de uva en planta

Fuente: Elaboración propia

3.5.1. DESARROLLO DE MEJORAS

3.5.1.1. MEJORA 1: ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO

Técnica de estandarización de trabajo, se llevará a cabo con la colaboración de los operarios involucrados en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, con la finalidad de establecer una secuencia óptima de movimientos, mejorando los métodos y tiempos de acuerdo a los operarios más diestros.

3.5.1.1.1. Propuesta del nuevo método de trabajo

En la tabla 48, se detalla las actividades del nuevo método de trabajo que se realizó dentro de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, determinando la secuencia óptima de movimientos y el tiempo estándar para la limpieza de un racimo de uva. Dicho método fue analizado y verificado junto con el jefe de operaciones Jaime Alonso Villavicencio Barrientos de la Empresa Agrícola San Juan S.A. para asegurar su efectividad.

Asimismo, cuenta con 13 actividades establecidas de tal manera que se pueda ahorrar tiempo al momento de realizar las actividades, de esta manera poder mejorar la producción y productividad, por ende, aumentar la oferta de producto exportado.

Tabla 48. Propuesta del diagrama de flujo de proceso en la etapa de selección y limpieza de uva en campo

Objeto del Diagrama: SELECCIÓN Y LIMPIEZA					N° de Diagrama:			
Nivel de velocidad de línea:								
El diagrama inicia en: ALISTAR MATERIAL								
El diagrama termina en: POSICIÓN DE UVA								
Elaborado por:	Carlos Alexander Calligos Burgos							
	Jaime Alonso Villavicencio Barrientos	Fecha:		01/06/2017				
N°	Descripción	Actividad					Tiempo (Segundos)	Observaciones
		●	➡	■	➡	▼		
1	Alistar jabas	●					5	
2	Verificar material de trabajo			■			6	
3	Agarra materiales (Brocha y tijera)	●					3	
4	Agarrar racimo de uva	●					2	
5	Inspección de racimo de uva			■			7	
6	Limpieza	●					14	
7	Inspección de limpieza			■			5	
8	Corte de uva de descarte	●					10	
9	Inspección de corte			■			5	
10	Dejar racimos de uva en jabas	●					2	
11	Colocar los racimos de uva en posición	●					3	
12	Inspección de la cantidad de racimos en jaba			■			2	
13	Colocar jabas para transporte	●					2	
TIEMPO TOTAL							66	

Fuente: Elaboración propia

3.5.1.1.2. Implementación del nuevo método de trabajo

Para la implementación del nuevo método de trabajo se tuvo en consideración una capacitación a los trabajadores en la etapa de selección y limpieza en campo, la cual ofreció una variedad de oportunidades para comprender las condiciones de trabajo, la calidad del producto, la productividad y competitividad, lo cuales son conceptos estratégicos para el desarrollo de la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Se consideraron un total de 7 intentos por cada trabajador de acuerdo a su ritmo de trabajo (rápido, normal y lento) para la limpieza para la limpieza y selección de uva en campo, de acuerdo al nuevo método establecido.

En las tablas 49, 50 y 51, se muestran los resultados de los tiempos promedios para cada ritmo de trabajo (rápido, normal y lento), cabe resaltar que para la aplicación del nuevo método se seleccionó al azar un operario por cada ritmo, con la finalidad de ver la eficiencia del método propuesto, teniendo como resultados los siguientes tiempos promedio:

Operarios rápido: 74 segundos/racimo
 Operario normal: 98 segundos/racimo
 Operario lento: 115 segundos/racimo

Tabla 49. Tiempo promedio de un operario rápido en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.

Actividades del proceso	Intentos realizados (segundos)							$\sum X_i$	Tiempo promedio (TP) segundos
	1	2	3	4	5	6	7		
Alistar jabas	4	7	9	7	6	5	4	42	6
Verificar material de trabajo	8	5	7	5	7	6	5	43	6
Agarra materiales (Brocha y tijera)	5	3	4	3	4	3	4	26	4
Agarrar racimo de uva	4	3	2	3	2	3	3	20	3
Inspección de racimo de uva	9	6	7	8	6	5	6	47	7
Limpieza	15	13	12	14	13	13	15	95	14
Inspección de limpieza	7	6	7	8	7	6	4	45	6
Corte de uva de descarte	8	9	8	7	5	10	9	56	8
Inspección de corte	6	3	6	3	7	5	4	34	5
Dejar racimos de uva en jabas	3	6	5	6	3	5	4	32	5
Colocar los racimos de uva en posición	2	7	3	5	4	4	2	27	4
Inspección de la cantidad de racimos en jaba	6	4	2	3	5	3	2	25	4
Colocar jabas para transporte	3	6	3	2	3	1	5	23	3
TOTAL	80	78	75	74	72	69	67	515	74

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Tiempo promedio de un operario normal en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.

Actividades del proceso	Intentos realizados (segundos)							$\sum X_i$	Tiempo promedio (TP) segundos
	1	2	3	4	5	6	7		
Alistar jabas	5	6	7	7	8	7	9	49	7
Verificar material de trabajo	9	8	6	8	6	6	7	50	7
Agarra materiales (Brocha y tijera)	8	6	8	5	6	5	4	42	6
Agarrar racimo de uva	5	7	7	6	4	2	2	33	5
Inspección de racimo de uva	10	8	9	10	8	10	8	63	9
Limpieza	15	16	14	16	18	18	16	113	16
Inspección de limpieza	8	6	4	6	9	9	10	52	7
Corte de uva de descarte	16	17	15	17	14	13	12	104	15
Inspección de corte	7	6	8	5	4	5	7	42	6
Dejar racimos de uva en jabas	3	5	7	2	4	2	3	26	4
Colocar los racimos de uva en posición	5	6	5	5	7	9	4	41	6
Inspección de la cantidad de racimos en jaba	6	2	3	3	5	7	5	31	4
Colocar jabas para transporte	5	7	6	8	3	2	6	37	5
TOTAL	102	100	99	98	96	95	93	683	98

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Tiempo promedio de un operario lento en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.

Actividades del proceso	Intentos realizados (segundos)								Tiempo promedio (TP) segundos
	1	2	3	4	5	6	7		
Alistar jabas	9	8	6	9	8	6	9	55	7,85
Verificar material de trabajo	10	12	9	10	12	9	10	72	10
Agarra materiales (Brocha y tijera)	8	9	8	10	9	8	8	60	9
Agarrar racimo de uva	5	6	5	5	6	5	5	37	5
Inspección de racimo de uva	9	7	9	6	7	9	9	56	8
Limpieza	25	22	23	20	18	20	18	146	21
Inspección de limpieza	8	9	8	8	9	9	8	59	8
Corte de uva de descarte	15	16	17	15	16	10	11	100	14
Inspección de corte	12	8	7	11	8	7	10	63	9
Dejar racimos de uva en jabas	3	6	3	4	4	3	3	26	4
Colocar los racimos de uva en posición	7	9	10	7	9	10	7	59	8
Inspección de la cantidad de racimos en jaba	6	4	8	4	4	8	6	40	6
Colocar jabas para transporte	5	3	5	6	3	7	5	34	5
TOTAL	122	119	118	115	113	111	109	807	115

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 49, se puede observar según los 7 intentos realizados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo promedio para el trabajador rápido de 74 segundos.

En la Tabla 50, se puede observar según los 7 intentos realizados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo promedio para el trabajador normal de 98 segundos.

En la Tabla 51, se puede observar según los 7 intentos realizados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo promedio para el trabajador lento de 115 segundos.

3.5.1.1.3. Tiempo normal del método propuesto

Se calculará el tiempo normal del proceso del nuevo método de trabajo, el cual representa el tiempo normal que demora un operario trabajando a ritmo óptimo en producir una unidad, usando la siguiente ecuación:

$$TN = TCP * FC$$

Donde:

TN = Tiempo Normal

TCP = Tiempo de Ciclo Promedio = Promedio de muestras tomadas

FC = Factor de Calificación de desempeño

3.5.1.1.4. Factor de calificación de desempeño para método propuesto

En el anexo 2 se muestra los distintos grados de los factores que se tomaron en consideración, determinando las calificaciones de los factores a la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia de las actividades, estableciendo nuevos valores numéricos equivalentes, para poder determinar el valor de desempeño global mediante la combinación algebraica de los cuatro valores y la adición de una unidad a esa suma. Tal como se muestra en el resumen a continuación.

- **Operario rápido:**

Habilidad	—————→	Excelente B1 = 0,11
Esfuerzo	—————→	Bueno B2 = 0,08
Condiciones de Trabajo	————→	Excelente B = 0,04
Consistencia	—————→	Excelente = 0,03

$$FC = 1 + 0,11 + 0,08 + 0,04 + 0,03$$

$$\text{Factor de Calificación (FC)} = 1,24$$

- **Operario normal:**

Habilidad	—————→	Buena C1 = 0,06
Esfuerzo	—————→	Bueno C1 = 0,05
Condiciones de Trabajo	————→	Excelente B = 0,04
Consistencia	—————→	Buena C = 0,01

$$FC = 1 + 0,06 + 0,05 + 0,04 + 0,01$$

$$\text{Factor de Calificación (FC)} = 1,14$$

- **Operario lento:**

Habilidad	—————→	Buena C2 = 0,03
Esfuerzo	—————→	Bueno C2 = 0,02
Condiciones de Trabajo	————→	Excelente B = 0,04
Consistencia	—————→	Bueno C = 0,01

$$FC = 1 + 0,03 + 0,02 + 0,04 + 0,01$$

$$\text{Factor de Calificación (FC)} = 1,08$$

3.5.1.1.5. Tiempo estándar del método propuesto

Con los datos recogidos y determinados con el nuevo método de trabajo se puede calcular el Tiempo Estándar, en este caso se lo calculará sumando los Tiempos Estándares de las actividades que conforman la etapa de selección y limpieza en campo de acuerdo a los distintos ritmos de trabajo.

La expresión usada para calcular el Tiempo Estándar de cada actividad se la presenta a continuación:

$$\text{Tiempo Estándar} = \frac{\text{Tiempo Normal}}{(1 - \text{Factor de suplementos})}$$

3.5.1.1.6. Factor de suplementos o tolerancias del método propuesto

Las tolerancias reflejan los retrasos que se dan en los procesos o actividades. Si las tolerancias no expresan la realidad, los tiempos estándares obtenidos serán irreales y se tendrá una pérdida de recursos y tiempo. La Organización Internacional del Trabajo – OIT, publica la tabla de tolerancias típicas a considerar según sea el caso mostrado en el anexo 1, de las cuales se consideró solo tres tolerancias y sus respectivos rangos de aplicaciones, las cuales se involucran con el tipo de trabajo realizado en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, de acuerdo al nuevo método empleado, estas son: necesidades personales 5%, fatiga 4% e estar de pie 2%.

$$\text{Factor de Suplemento} = 11\% = 0,11$$

Tabla 52. Tiempo estándar de un operario rápido en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.

Actividades del proceso	Intentos realizados (segundos)							$\sum x_i$	Tiempo promedio (TP)	Tiempo normal (TN)	Tiempo estándar (TE)
	1	2	3	4	5	6	7				
Alistar jabas	4	7	9	7	6	5	4	42	6	7,4	8,36
Verificar material de trabajo	8	5	7	5	7	6	5	43	6	7,6	8,56
Agarra materiales (Brocha y tijera)	5	3	4	3	4	3	4	26	4	4,6	5,17
Agarrar racimo de uva	4	3	2	3	2	3	3	20	3	3,5	3,98
Inspección de racimo de uva	9	6	7	8	6	5	6	47	7	8,3	9,35
Limpieza	15	13	12	14	13	13	15	95	14	16,8	18,91
Inspección de limpieza	7	6	7	8	7	6	4	45	6	8,0	8,96
Corte de uva de descarte	8	9	8	7	5	10	9	56	8	9,9	11,15
Inspección de corte	6	3	6	3	7	5	4	34	5	6,0	6,77
Dejar racimos de uva en jabas	3	6	5	6	3	5	4	32	5	5,7	6,37
Colocar los racimos de uva en posición	2	7	3	5	4	4	2	27	4	4,8	5,37
Inspección de la cantidad de racimos en jaba	6	4	2	3	5	3	2	25	4	4,4	4,98
Colocar jabas para transporte	3	6	3	2	3	1	5	23	3	4,1	4,58
TOTAL	80	78	75	74	72	69	67	515	74	91	103

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 52, se puede observar según los 7 intentos realizados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo normal de 91 segundos/racimo y un tiempo estándar para el trabajador rápido de 103 segundos/racimo.

Tabla 53. Tiempo estándar de un operario normal en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.

Actividades del proceso	Intentos realizados (segundos)							$\sum x_i$	Tiempo promedio (TP)	Tiempo normal (TN)	Tiempo estándar (TE)
	1	2	3	4	5	6	7				
Alistar jabas	5	6	7	7	8	7	9	49	7	8,0	8,97
Verificar material de trabajo	9	8	6	8	6	6	7	50	7	8,1	9,15
Agarra materiales (Brocha y tijera)	8	6	8	5	6	5	4	42	6	6,8	7,69
Agarrar racimo de uva	5	7	7	6	4	2	2	33	5	5,4	6,04
Inspección de racimo de uva	10	8	9	10	8	10	8	63	9	10,3	11,53
Limpieza	15	16	14	16	18	18	16	113	16	18,4	20,68
Inspección de limpieza	8	6	4	6	9	9	10	52	7	8,5	9,52
Corte de uva de descarte	16	17	15	17	14	13	12	104	15	16,9	19,03
Inspección de corte	7	6	8	5	4	5	7	42	6	6,8	7,69
Dejar racimos de uva en jabas	3	5	7	2	4	2	3	26	4	4,2	4,76
Colocar los racimos de uva en posición	5	6	5	5	7	9	4	41	6	6,7	7,50
Inspección de la cantidad de racimos en jaba	6	2	3	3	5	7	5	31	4	5,0	5,67
Colocar jabas para transporte	5	7	6	8	3	2	6	37	5	6,0	6,77
TOTAL	102	100	99	98	96	95	93	683	98	111	125

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. Tiempo estándar de un operario lento en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, aplicando el nuevo método de trabajo.

Actividades del proceso	Intentos realizados (segundos)								Tiempo promedio (TP)	Tiempo normal (TN)	Tiempo estándar (TE)
	1	2	3	4	5	6	7				
Alistar jabas	9	8	6	9	8	6	9	55	8	8,5	9,53
Verificar material de trabajo	10	12	9	10	12	9	10	72	10	11,1	12,48
Agarra materiales (Brocha y tijera)	8	9	8	10	9	8	8	60	9	9,3	10,40
Agarrar racimo de uva	5	6	5	5	6	5	5	37	5	5,7	6,41
Inspección de racimo de uva	9	7	9	6	7	9	9	56	8	8,6	9,71
Limpieza	25	22	23	20	18	20	18	146	21	22,5	25,31
Inspección de limpieza	8	9	8	8	9	9	8	59	8	9,1	10,23
Corte de uva de descarte	15	16	17	15	16	10	11	100	14	15,4	17,34
Inspección de corte	12	8	7	11	8	7	10	63	9	9,7	10,92
Dejar racimos de uva en jabas	3	6	3	4	4	3	3	26	4	4,0	4,51
Colocar los racimos de uva en posición	7	9	10	7	9	10	7	59	8	9,1	10,23
Inspección de la cantidad de racimos en jaba	6	4	8	4	4	8	6	40	6	6,2	6,93
Colocar jabas para transporte	5	3	5	6	3	7	5	34	5	5,2	5,89
TOTAL	122	119	118	115	113	111	109	807	115	125	140

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 53, se puede observar según los 7 intentos realizados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo normal de 111 segundos/racimo y un tiempo estándar para el trabajador normal de 125 segundos/racimo.

En la tabla 54, se puede observar según los 7 intentos realizados en segundos para la limpieza y selección de un racimo de uva en campo, un tiempo normal de 125 segundos/racimo y un tiempo estándar para el trabajador lento de 140 segundos/racimo.

3.5.1.2. MEJORA 2: INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA LA ETAPA DE SELECCIÓN Y LIMPIEZA DE UVA EN CAMPO



















Etapa:		Selección y limpieza de uva en campo				N° de Diagrama:	
Ritmo de trabajo:						Fecha:	
Condiciones de trabajo:		Temperatura ambiente (25°C)					
Objetivo		Alcance					
Apoyar al adecuado desarrollo de las actividades dentro de la etapa de selección y limpieza de uva en campo		Todos los operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo de la Empresa Agrícola San Juan S.A.					
N°	Descripción	Actividad					Tiempo (Segundos)
							
1	Alistar jabas						5
2	Verificar material de trabajo						6
3	Agarra materiales (Brocha y tijera)						3
4	Agarrar racimo de uva						2
5	Inspección de racimo de uva						7
6	Limpieza						14
7	Inspección de limpieza						5
8	Corte de uva de descarte						10
9	Inspección de corte						5
10	Dejar racimos de uva en jabas						2
11	Colocar los racimos de uva en posición						3
12	Inspección de la cantidad de racimos en jaba						2
13	Colocar jabas para transporte						2
TIEMPO TOTAL							66
Materiales y herramientas a utilizar		Tijeras					
		Brocha					
		Franela (30 x 30 cm)					
		Sacos Polipropileno					
		Plástico (40 x 50 cm)					
		Mandiles					
		Jabas de plástico (488 x 366 x 201 mm)					
Recomendaciones		Revisar los materiales antes de usar					
		Seguir con la secuencia de actividades propuesta en este documento					
		Cumplir con los tiempos establecidos					
		No distracciones al ejecutar actividades					
Observaciones:							

Figura 26. Instructivo de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo

Como propuesta de mejora se elaboró un instructivo de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, donde se detalla las condiciones de trabajo (25 °C), el objetivo general, el alcance, la descripción de las actividades a desarrollar en el nuevo método junto con los tiempos establecidos cuyo valor es de 66 segundos/racimo, así como, los materiales y herramientas a utilizar de tal manera que permita al operario obtener el rendimiento requerido, de esta manera poder mejorar la producción y productividad, por ende aumentar la oferta de producto exportado. Finalmente se detallan las recomendaciones en la aplicación del nuevo método de trabajo como revisar los materiales antes de usar, seguir la secuencia de actividades propuestas, cumplir con los tiempos establecidos y evitar las distracciones durante la jornada laboral.

3.5.1.3. MEJORA 3: COBERTURA CON MALLAS

3.5.1.3.1. Importancia de la implementación de mallas

Para ingresar y mantenerse en los mercados de exportación, la uva debe cumplir ciertos requisitos mínimos de calidad, los cuales, están determinados, principalmente, por el ambiente, el genotipo y las técnicas de manejo, que interaccionan entre sí (Eynard y Gay 1993), por lo que resulta necesario aplicar tecnologías de producción que influyan sobre estos tres puntos, con el fin de lograr, cada vez, mejor calidad. Con esta finalidad, en la Empresa Agrícola San Juan S.A., se propondrá la utilización de las coberturas de malla en los parrales destinados a la producción de uva de mesa.



Figura 27. Vista de la cara lateral y superior de malla blanca sobre un parral de la SUPERIOR.

Las variables de calidad y características organolépticas de la uva de mesa determinan el ingreso a mercados de exportación con precios diferenciales (Pérez Harvey 2000). Es por ello que la utilización de la malla cobra importancia, ya que, al mejorar la calidad de las uvas, facilita el acceso a los mercados de exportación con mejores precios, mejorando la rentabilidad de la Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.5.1.3.2. Ventajas

La cobertura con malla de las plantaciones de uva de mesa ofrece varias ventajas:

- Ofrece mayor protección sanitaria y climática; presenta malla de protección en todo el perímetro de la instalación y puerta sanitaria para controlar el trasiego hacia el interior del módulo.
- La resistencia de la estructura de la malla sombra admite soporte de cultivo.
- Los diferentes modelos resultan adaptables a las condiciones y dimensiones del terreno.
- Protección contra daños de viento, ya que suele ocasionar daños en algunas zonas tirando bayas de los racimos cuando estos todavía no se han desarrollado.
- Bajo la malla la planta hay más vegetación, los racimos se hacen un poco más largos y la calidad de uva mejora un poco respecto a las plantaciones no protegidas.



Figura 28. Vista de la cara superior de malla blanca sobre un parral de la SUPERIOR.

3.5.1.3.3. Aplicación de mallas

La malla proporciona una eficaz protección de los cultivos de uva frente a las plagas, a los daños físicos que los agentes meteorológicos y animales voladores pudieran causar. Además, provoca un efecto sombra que en los meses de mayor insolación produce un ambiente idóneo para el cultivo de uva.

Estará formado por una estructura metálica o madera de pilares y entramado de alambre, sobre el que se sujeta la cubierta de malla. La elección de la densidad de tejido apropiada proporciona la luminosidad, aireación y protección adecuadas para el perfecto desarrollo del cultivo de uva.

Para la instalación se utilizarán pilares laterales, centrales de madera y varillas de amarre, con una altura mínima en pilares laterales de 3 m y de 5 m en pilares centrales, además se utilizarán broches sujetadores para dar mayor tensión y resistencia como se muestra en la figura 29.

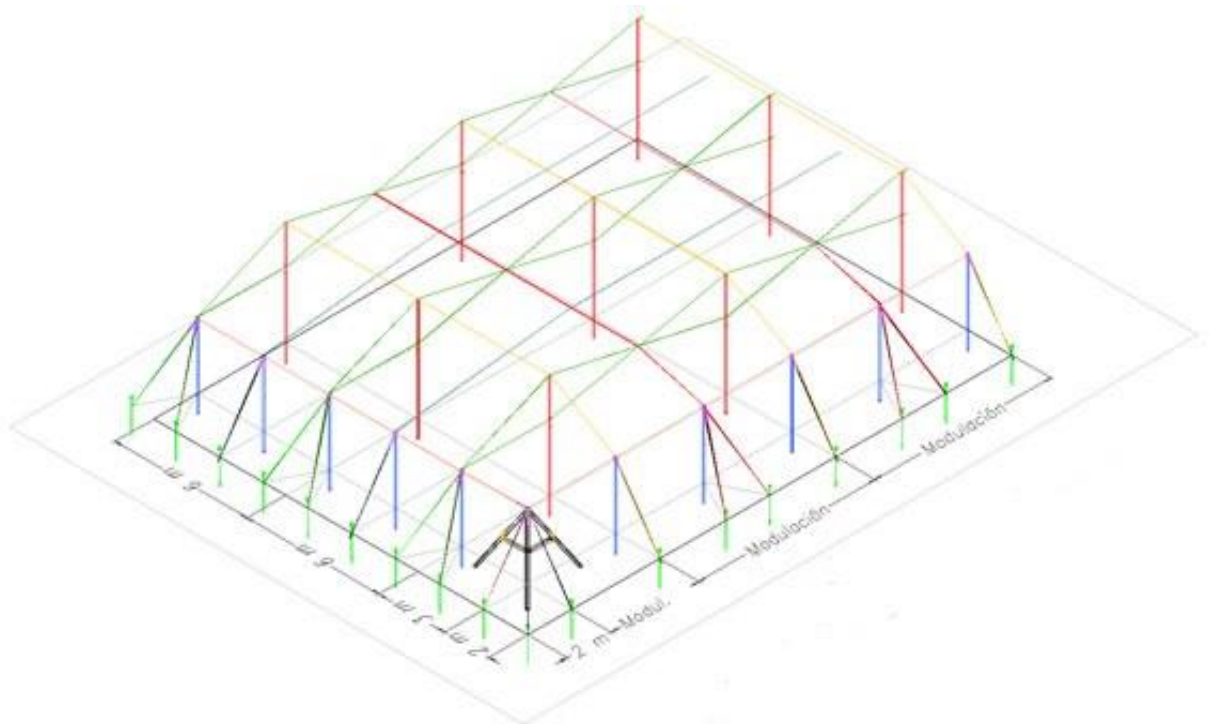
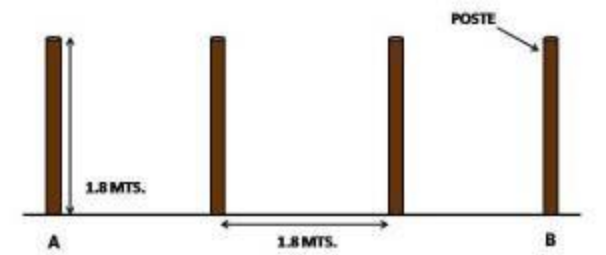
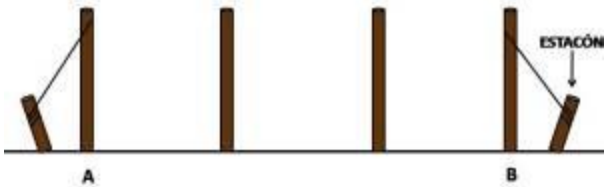
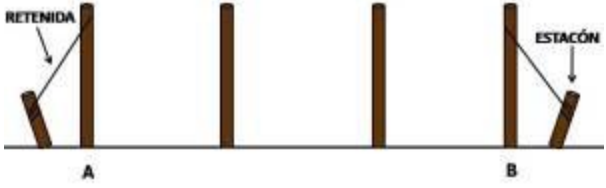
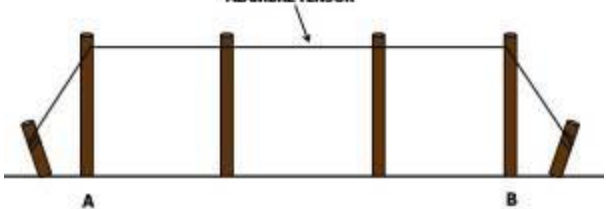
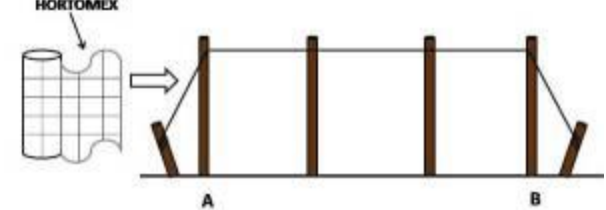
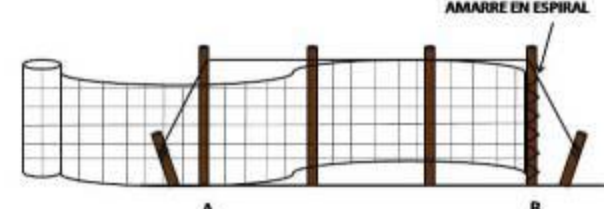
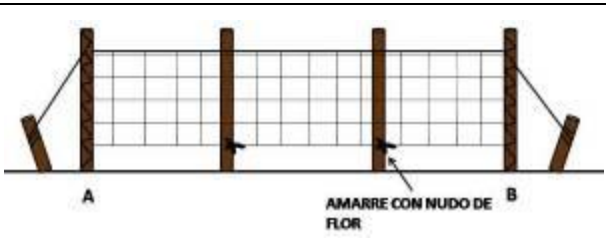


Figura 29. Vista general de la estructura

3.5.1.3.4. Instalación de malla

A continuación, según Ramírez Osvaldo (2015), detalla su método de instalación que puede variar de acuerdo a las condiciones en campo y criterios de la Empresa Agrícola San Juan S.A, mostrados en la tabla 55:

Tabla 55. Instalación de una cobertura con malla

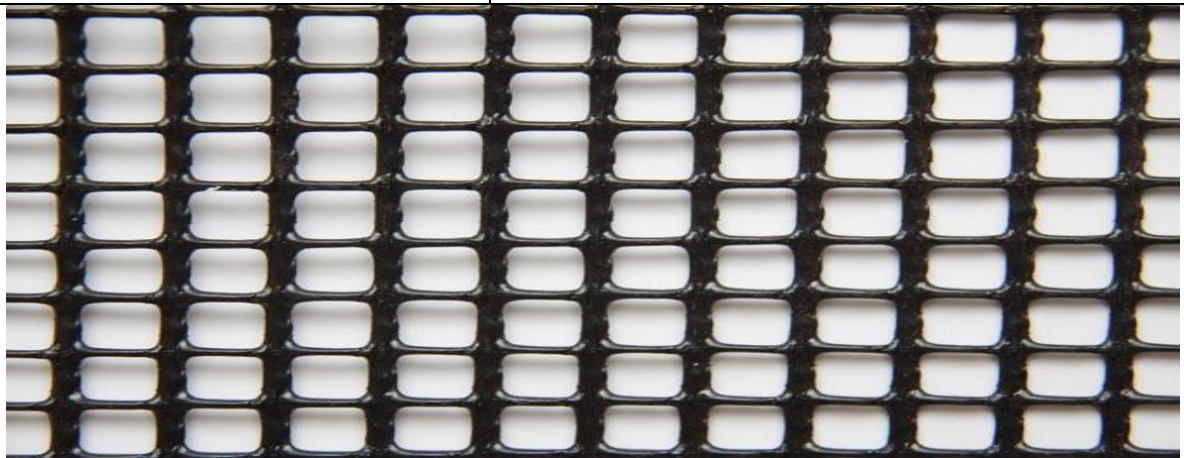
Se colocarán postes de madera o acero de altura de 1.80 m, a una distancia entre postes de 1.80 a 2 metros.	
Se colocarán estacones en la parte trasera, los cuales estarán anclado al suelo en contra sentido de los postes.	
Se colocará un alambre tensor en forma retenida del estacón al poste en cada extremo y medio del surco.	
Se sujetará el alambre en el extremo superior del primer poste y se tensa con torsión en cada uno hasta llegar al último poste del surco.	
Se extenderá la malla hasta el final del surco en forma de espiral a lo largo de este.	
Se dejará el rollo en el punto A y se sujetará el punto B.	
Se regresará tensando la malla, enganchando un cuadro de esta en el extremo superior y amarrándola en el extremo inferior de cada poste. Al llegar al primer poste del surco se cortará la malla y se sujetará en forma de espiral a lo largo de este.	

Fuente: Ramírez, 2015

Asimismo, en la Tabla 56 se muestra la ficha técnica de la malla que se desea implementar con la finalidad de reducir el material particulado presente en los racimos de uva, así

como evitar la reducción de bayas de uva por picadura de aves, lo que reduce la oferta de producto exportado

Tabla 56: Ficha técnica de la malla

NOMBRE:		MALLA SOMBRA		
MARCA:		PROTEXOL		
COMPOSICIÓN:		POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD		
DURABILIDAD:		10 AÑOS		
DISPONIBLE A LA VENTA:		POR METRO O ROLLO		
COLOR:		AZUL, VERDE, BEIGE, AZUL, MARINO, ROJO		
				
ESPECIFICACIONES	CARACTERISTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACION	TOLERANCIA
	DENSIDAD DEL TEJIDO (% SOMBRA)	%	50	N.A.
	ANCHO	cm	400	+/- 3%
	LARGO	m	100	+/- 3%
	METROS CUADRADOS POR ROLLO	m2/rollo	400	+/- 3%
	PESO DE LA TELA	g/m2	97	
	TRACCION TRASVERSAL	Kg-f/cm	6	+/- 3%
	TRACCION LONGITUDINAL	Kg-f/cm	9	+/- 3%
	ELONGACION TRASVERSAL	%	30	+/- 3%
	ELONGACION LONGITUDINAL	%	40	+/- 3%
ATRIBUTOS	CARACTERISTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACION	TOLERANCIA
	MATERIA PRIMA PRINCIPAL	-	PE ALTA DENSIDAD	N.A.
	COLOR PIE	-	NEGRO	N.A.
	COLOR TRAMA	-	NEGRO	N.A.
	PROTECCION UV	Años	5	N.A.
	ADITIVO ESPECIAL 1	-	UV	N.A.
	ADITIVO ESPECIAL 2	-	-	N.A.
	ADITIVO ESPECIAL 3	-	-	N.A.
EMPAQUE	CARACTERISTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACION	TOLERANCIA
	PESO DEL ROLLO	kg	39	N.A.
	ANCHO DEL ROLLO	cm	210	N.A.

Fuente: Protexol

3.5.1.4. MEJORA 4: PROPUESTA DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

3.5.1.4.1. Objetivo

Mantener un sistema de capacitación permanente, flexible y diversa; capaz de lograr el desempeño eficiente y eficaz de los empleados. Así como, preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos.

3.5.1.4.2. Objetivos específicos

Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos.

Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad. Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.

3.5.1.4.3. Alcance

Todos los trabajadores de la etapa de selección y limpieza de uva en campo en la Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.5.1.4.4. Criterios a considerar para la capacitación

Según Cano, J y Castillo, J (2004), no dice que, para llevar a cabo proyectos de capacitación en el sector agroindustrial, es necesario determinar algunos principios básicos que sustentan la misma:

- **Capacitación**

La capacitación que se ofrezca a los diferentes actores involucrados dentro de la cadena productiva de la empresa, es un instructivo por medio del cual se espera alcanzar mayor competitividad y sostenibilidad del sector y una mayor equidad social como contribución para la paz.

- **Participación**

La participación de las personas en el programa de capacitación consiste en que los actores se involucren activamente en el proceso de capacitación. Se logra, por ejemplo, aportando sus conocimientos, métodos, experiencias y recursos, planteando sus necesidades de capacitación, sugiriendo las estrategias más adecuadas a su juicio para tal fin, para finalmente ser un actor activo en la misma y en la posterior aplicación de los conocimientos, destrezas y habilidades adquiridas.

- **Contenidos de capacitación**

Hacen relación a las actitudes, habilidades y conocimientos gerenciales, tecnológicos o de orden humano, que se ponen a disposición de los diferentes actores de la agroindustria, para que se mantengan actualizados y, mediante su aplicación, puedan contribuir a buscar una mayor competitividad.

- **Orientación de la capacitación**

El estilo de la capacitación que se imparta debe propiciar una relación horizontal entre los actores de la misma (capacitador capacitando), en razón de que los actores son adultos y con experiencias distintas pero valiosas y todos pueden aportar, innovar o construir nuevos conocimientos que contribuyen a un mejor desarrollo de la agroindustria.

- **Aplicación de lo aprendido**

Para que la capacitación cumpla su función social tendrá que ser puesta en práctica por los diferentes actores que participan en la misma. Así se hará evidente la utilidad social de las inversiones del gremio y del gobierno en los proyectos de capacitación y, en general, en el cambio técnico e institucional.

- **Ambiente del programa de capacitación**

Los ambientes en que se realice la capacitación deben ser los más propicio y reales para cada grupo de actores, para que puedan lograr el mejor desarrollo en sus actitudes, conocimientos, destrezas y habilidades.

- **Monitoreo**

Consiste en la detección de señales (“alarmas”) de desviación entre lo que está ejecutando y lo programado o comprometido.

- **Seguimiento**

Hace relación a la corrección de las “alarmas” detectadas en el monitoreo.

- **Evaluación**

Se refiere a la formación de juicios basados en información. Se distinguen aquí dos momentos de la evaluación con sus respectivos productos diferenciados: 1) la verificación de resultados alcanzados que se contrasta con los objetivos que quedaron explícitamente comprometidos en el texto del documento de cada proyecto; y 2) las consecuencias, tanto positivas como negativas, atribuibles al proyecto después de un tiempo razonable de maduración; este tiempo de maduración puede ser muy variable de proyecto a proyecto, y su longitud está íntimamente ligada a la naturaleza misma de cada proyecto de capacitación.

3.5.1.4.5. Sesiones y temas del curso de capacitación

Es de gran importancia capacitar a los trabajadores con la finalidad de poder brindarles los conocimientos, actitudes y habilidades que requieren para lograr un desempeño óptimo en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, asimismo, ayudar a alcanzar altos niveles de motivaciones, mejorar su productividad, integración, compromiso y solidaridad entre todo los trabajadores de la Empresa Agrícola San Juan, por ende, se definió los temas y las horas necesarias para cada sesión, las cuales se detalla en la Tabla 57. Asimismo, se determinó el número de participantes por sesión tomando en consideración el aforo de las instalaciones de la empresa.

Tabla 57. Sesiones de capacitación con sus respectivos temas

Número de sesión	Mes	Temas de capacitación	Fecha	Lugar	Tiempo	Número de participantes
1	Junio	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo y control de alimentos. • Conocimientos básicos sobre la uva. • Procesos de cosecha, podas, selección, limpieza de uva. • Métodos de trabajo 	01/06/2018 – 04/06/2018	Empresa Agrícola San Juan S.A.	9 horas	8 grupos de 40 personas
2	Julio	<ul style="list-style-type: none"> • Uso, manejo y cuidado de EPP's. • Supervisión y liderazgo. • Principios generales sobre motivación. • Desarrollo de una cultura organizacional. • Manejo de conflictos. • Comunicación. • Toma de decisiones. 	02/07/2018 – 03/07/2018	Empresa Agrícola San Juan S.A.	16 horas	4 trabajadores
3	Agosto	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de ansiedad, estrés, motivación y trabajo en equipo. 	01/08/2018 – 02/08/2018	Empresa Agrícola San Juan S.A.	12 horas	8 grupos de 40 personas
4	Setiembre	<ul style="list-style-type: none"> • Buenas prácticas de manufactura, HACCP. 	03/09/2018 – 04/09/2018	Empresa Agrícola San Juan S.A.	10 horas	8 grupos de 40 personas
5	Octubre	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas. 	01/10/2018 – 02/10/2018	Empresa Agrícola San Juan S.A.	8 horas	8 grupos de 40 personas
6	Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones interpersonales. 	01/11/2018 – 02/11/2018	Empresa Agrícola San Juan S.A.	9 horas	8 grupos de 40 personas
7	Diciembre	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos agronómicos del cultivo de uva. 	03/12/2018 – 04/12/2018	Empresa Agrícola San Juan S.A.	7 horas	8 grupos de 40 personas
8	Enero	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora continua. 	01/01/2019 – 02/01/2019	Empresa Agrícola San Juan S.A.	12 horas	8 grupos de 40 personas
TOTAL					83 hora	324 personas

3.5.1.4.6. Responsable y personas que serán capacitadas

Por cada sesión propuesta, se cuenta con un responsable encargado de la gestión administrativa y un propósito objetivo desarrollado en la Tabla 58.

Tabla 58. Miembros objetivos y responsables de cada sesión

Número de sesión	Temas de capacitación	Responsable	Dirigido a
1	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo y control de alimentos. • Conocimientos básicos sobre la uva. • Procesos de cosecha, podas, selección, limpieza de uva. • Métodos de trabajo. 	Gerente de producción.	Operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Uso, manejo y cuidado de EPP's. • Supervisión y liderazgo. • Principios generales sobre motivación. • Desarrollo de una cultura organizacional. • Manejo de conflictos. • Comunicación. • Toma de decisiones. 	Gerente de producción y profesional especialista.	Supervisores de la etapa de selección y limpieza de uva en campo.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de ansiedad, estrés, motivación y trabajo en equipo. 	Profesional especialista.	Operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Buenas prácticas de manufactura, HACCP. 	Gerente de calidad.	Operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas. 	Gerente de producción.	Operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones interpersonales. 	Profesional especialista	Operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo.
7	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos agronómicos del cultivo de uva. 	Gerente de producción.	Operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo.
8	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora continua. 	Gerente de producción.	Operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo.

3.5.1.4.7. Perfiles requeridos para el proceso de capacitación

• Perfil del profesional especialista para capacitación

Se busca que el encargado de brindar la capacitación, cumpla con el siguiente perfil:

Perfil profesional

- habilidad de planeación de temas.
- capacidad de iniciar y culminar las tareas.
- Tenga capacidad de tomar decisiones.
- Tenga capacidad de orientar acciones de gestión para la capacitación.

- Tenga la habilidad de la organización, elaboración de presupuestos, dirección, control, administración, monitoreo seguimiento y evaluación de la capacitación.

Perfil ocupacional

- Ingeniero Industrial
- Administrador de Empresas
- Ingeniero Agrónomo
- Comunicador Social
- Deseable con estudios de postgrado en una o más áreas relacionadas con sus funciones.

Cualidades personales

- Ejercer principios de liderazgo.
- Posea buenas relaciones interpersonales.
- Tenga bien arraigados principios de ética y moral.
- Tenga la capacidad para relacionarse con personas de diferentes niveles; relaciones laborales; para motivar las personas; para el trabajo en equipo, el manejo de la cooperación y la solución de conflictos.
- Tenga disposición para aprender temas metodológicos, que le sirvan para su mejor desempeño.
- Entienda y pueda desarrollar habilidades de comunicación con los diferentes actores del sector.
- Entienda los procesos de desarrollo y comportamiento de las personas.
- Tenga conocimientos relacionados con la gestión de la capacitación.
- Tenga conocimientos acerca del manejo de sistemas para la información y gestión de la capacitación.

Experiencia

- Mínimo tres (3) años de experiencia laboral en aspectos de gestión y administración.
- Deseable que tenga como mínimo tres (3) años de experiencia en aspectos administrativos de proyectos de capacitación, desarrollo humano, relaciones industriales.

Apreciación personal

- Tenga visión práctica y estratégica del sector de la uva y de la capacitación.
- Capacidad de adaptación al cambio deseado por la Empresa Agrícola San Juan S.A., para conducir y liderar el Plan de Capacitación para la Agroindustria.

• Perfil del gerente de producción

Perfil profesional

- Responsable de prever, organizar, integrar, dirigir, controlar y retroalimentar las operaciones de las áreas productivas garantizando el cumplimiento de los planes de producción, con un eficiente manejo de recursos y dentro de los estándares de productividad y calidad establecidos.
- Responsable del mantenimiento del clima laboral adecuado.
- Responsable directo del análisis, planeación y ejecución de planes que implican nuevos proyectos de producción.

- Mantener una comunicación interdepartamental fluida, con el fin de informar sobre el desarrollo de la producción, productos y cantidades fabricadas, plantear las mejoras que tengan lugar; mejorando así la calidad de los productos, los tiempos de producción y la disminución de los costos.
- Responsabilidad sobre el funcionamiento del área productiva de la empresa y sobre el cumplimiento de los objetivos y políticas establecidas por el Gerente General y/o el equipo gerencial.
- Optimizar el uso y aprovechamiento de los recursos tanto humanos como materiales y financieros acorde a las políticas, normas y tecnología de la empresa.
- Organizar y hacer seguimiento de la ejecución de todos los trabajos dentro del ciclo de producción garantizando que cumplan con las especificaciones establecidas en el sistema de calidad.

Perfil ocupacional:

- Ingeniero Industrial
- Ingeniero Agrónomo
- Deseable con estudios de postgrado en una o más áreas relacionadas con sus funciones.

Cualidades personales:

- Ejercer principios de liderazgo.
- Poseer buenas relaciones interpersonales.
- Tener bien arraigados principios de ética y moral.
- Metódico y organizado en su propio trabajo.
- Aptitud para tomar decisiones.
- Aptitudes para delegar.
- Aptitudes para gestionar el tiempo.
- Aptitudes para la comunicación escrita.
- Capacidad de análisis.
- Capacidad para priorizar tareas.
- Capacidades organizativas.
- Sólido en sus convicciones y decisiones, pero aceptando analizar otros puntos de vista.
- Sabiendo aprovechar las experiencias diarias para establecer criterios de futuro en la forma de trabajar.
- Analítico y reflexivo ante decisiones importantes.
- Rápido en las decisiones cotidianas.
- Con tacto suficiente para tratar con personal tradicional experimentado.

Experiencia:

- Mínimo tres (5) años de experiencia laboral en puesto similar, con experiencia comprobable en las áreas de producción.

Apreciación personal:

- Tener visión práctica y estratégica del sector de la uva y de la capacitación.
- Capacidad de adaptación al cambio deseado por la Empresa Agrícola San Juan S.A., para conducir y liderar el Plan de Capacitación para la Agroindustria.

- **Perfil del gerente de calidad**

Perfil profesional

- Asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad e inocuidad.
- Garantizar el cumplimiento de las metas programadas para el sistema de calidad e inocuidad.
- Ejecutar y llevar el seguimiento a los aspectos ambientales y programas de gestión ambiental de la empresa.
- Verificar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en toda la planta, tanto a nivel de los productos fabricados, como a nivel del funcionamiento de las áreas de producción.
- Liberar el producto retenido o disponer del mismo (según sea el caso) acorde a los criterios de inocuidad, calidad y ambiente
- Entrenar a personal a cargo.
- Realizar otras funciones que le sean asignadas por su superior inmediato.

Cualidades personales

- Trabajar con alto grado de independencia
- Capacidad de trabajar bajo presión y situaciones críticas
- Capacidad de dirigir, planear y gestionar cambios
- Iniciativa y creatividad
- Capacidad de análisis y de toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Capacidad negociadora
- Liderazgo y facilidad para brindar coaching a su equipo de trabajo

Formación

- Formación técnica en el área de control de calidad y análisis estadístico.
- Conocimiento en sistemas de gestión: ISO 9000, ISO 14000, ISO 17000.

Perfil ocupacional

- Ingeniero Industrial
- Ingeniero Agrónomo
- Deseable con estudios de postgrado en una o más áreas relacionadas con sus funciones.

Experiencia

- Mínimo tres (5) años de experiencia laboral en puesto similar, con experiencia comprobable en las áreas de calidad.

Apreciación personal

- Tenga visión práctica y estratégica del sector de la uva y de la capacitación.
- Capacidad de adaptación al cambio deseado por la Empresa Agrícola San Juan S.A., para conducir y liderar el Plan de Capacitación para la Agroindustria.

3.5.1.4.8. Metodología

Curso integral es teórico-práctica, este curso está diseñado para actualizar los conocimientos de los trabajadores de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, que ya se encuentran vinculados con la agroindustria; tiene una duración de 83 horas por campaña y contempla los siguientes aspectos:

Para facilitar el aprendizaje, el responsable de realizar las capacitaciones utilizará material didáctico en power point, separatas, videos para las exposiciones sobre las temas a desarrollar, con la finalidad de promover el intercambio y socialización de experiencias sobre los temas expuestos.

Asimismo, todos los operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo contarán con material de apoyo, como las guías técnicas dónde se especifique el nuevo método de trabajo entre otros temas, que se aplicarán en el desarrollo de las sesiones y en el uso posterior en su trabajo diario.

3.5.1.4.9. Evaluación

Al finalizar cada sesión, el participante será evaluado a través de un examen de conocimientos, con la finalidad de comprobar de esta forma el aprendizaje logrado.

$$\text{Nivel de Calificación (\%)} = \frac{\text{Calificación obtenida en examen}}{\text{Máxima calificación estándar establecida}}$$

Para este indicador se tendrá en consideración los siguientes rangos:

- ✓ Alto: 0,8 – 1
- ✓ Medio: 0,6 – 0,7
- ✓ Bajo: < 0,5

Al finalizar la capacitación, el participante estará en la condición de aplicar lo aprendido en sus actividades diarias, por lo que, mediante observación se evaluará la mejora de su productividad, aplicando el siguiente indicador:

$$\text{Mejora de la productividad} = \frac{\text{nº de racimos producidos}}{\text{horas – hombre empleadas}}$$

3.5.1.4.10. Recursos necesarios

Para el desarrollo de las sesiones, a cada operario se le otorgará los siguientes recursos establecidos en la Tabla 59.

Tabla 59. Lista de recursos necesarios para el desarrollo de las capacitaciones por cada operario

Útiles	Cantidad
Guía de contenidos	1
Lápiz	1
Lapiceros	1
Hojas bond A4	4
foldermanila	1
Regla	1
Borrador	1
Corrector	1
Tajador	1
TOTAL	12

Fuente: Elaboración propia

3.5.1.4.11. Cronograma de capacitaciones

En la Tabla 60, se muestra los meses y las sesiones para el desarrollo de las capacitaciones.

Tabla 60. Cronograma de capacitación

Sesiones	2018							2019
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Sesión 01								
Sesión 02								
Sesión 03								
Sesión 04								
Sesión 05								
Sesión 06								
Sesión 07								
Sesión 08								

Fuente: elaboración propia

3.5.1.5. MEJORA 5: IMPLEMENTACIÓN DE COMPLEMENTO DE MESA PARA LA SELECCIÓN Y LIMPIEZA DE UVA EN CAMPO

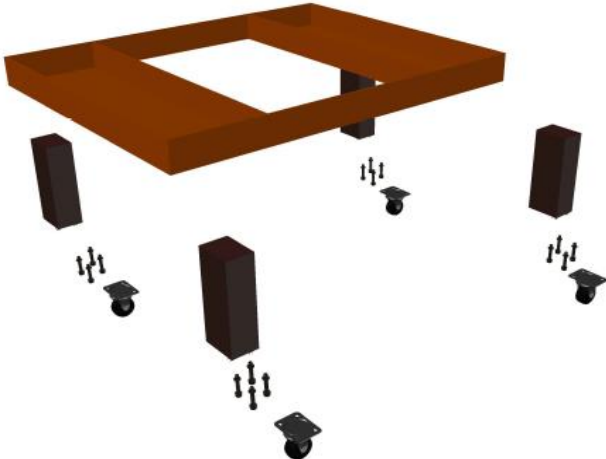
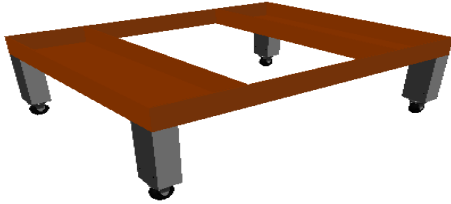
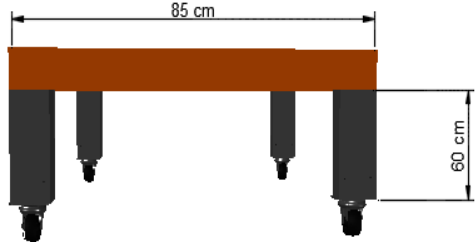
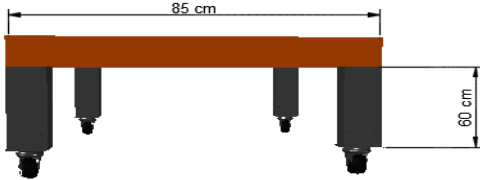
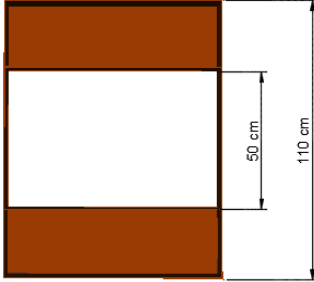
3.5.1.5.1. Objetivo general

Diseñar un producto innovador que sea útil para la ejecución de las actividades de los operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en la Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.5.1.5.2. Descripción

Para mejorar las condiciones ergonómicas en la etapa de selección y limpieza de uva en campo se ha propuesto un complemento para las mesas ya existentes, lo cual disminuirá los movimientos bruscos en la ejecución de las actividades. Este complemento es ideal para reducir los movimientos giratorios de los operarios al momento de limpiar y seleccionar la uva en los sacos de uva de descarte que actualmente se encuentra en la parte derecha de cada mesa, de esta manera los operarios podrán realizar su trabajo solo con el movimiento de las manos más no del cuerpo. La ubicación del complemento será en la parte céntrica de la mesa, donde se colocarán las jabas para la caída de la uva de descarte. Este complemento brinda mayor comodidad ya que cuenta con una altura adecuada y espacio necesario. Además, tiene un estilo innovador para la limpieza y selección de racimos de uva, y será fabricado en melanina de alta calidad, para una mayor duración y flexibilidad en su transporte como se muestra en la Tabla 61.

Tabla 61. Despiece y vistas del complemento de mesas

DESPIECE	
	
VISTA ISOMÉTRICA	VISTA FRONTAL
	
VISTA LATERAL IZQUIERDA	VISTA SUPERIOR
	

Fuente: Elaboración propia

3.5.1.6. MEJORA 6: REGISTRO DE SEGUIMIENTO DE RACIMOS DE UVA EN PLANTA

Se determinó un formato, que será utilizado para recoger y compilar de forma estructurada datos asociados a la inspección de racimos de uva en planta, previamente diseñadas con base en las necesidades y características de los datos que se requieren para medir y evaluar uno o varios procesos, que ayudará a poder tener de forma cuantificada los racimos que han presentado alguna no conformidad y conformidad a la llegada a planta, así como poder identificar las causas raíces y planteamiento de acciones preventivas y correctivas.

El formato contiene la siguiente información:

- 1) Variedad de racimos
- 2) Área o departamento al que se refieren los datos.
- 3) Fecha de recolección y hora si es necesario.
- 4) Código
- 5) Versión
- 6) Observaciones

Para su elaboración se requiere:

- 1) Acordar el evento a observar.
- 2) Decidir el período de tiempo en el cual se recabarán los datos.
- 3) Diseñar una forma clara y fácil de usar con suficiente espacio para registrar los datos.
- 4) Obtener los datos de manera consistente y honesta.

En este formato se utilizará para conocer la frecuencia con que aparecen las causas posibles de no conformidades de los racimos o también la frecuencia con que se presentan durante un determinado período, así como registrar los indicadores de calidad y condiciones de los racimos.

La forma que se encuentra estructurada permitirá recolectar información de una forma sencilla y práctica de manera tal que no interrumpa las labores de la persona que está registrando la información.

En la Tabla 62, se muestra de forma detalle las variables a tener en cuenta para llevar el control de racimos conformes y no conformes que ingresan a la etapa de inspección en planta de procesamiento.

Tabla 62. Planilla de inspección de recepción de uva de mesa

VARIEDAD: _____
CONTROL DE CALIDAD: _____

FECHA: _____

Código:
Versión:
Fecha:

IDENTIFICACIÓN						CALIDAD								CONDICIÓN														
HORA	Nº LOTE	Nº JABAS	CUARTEL	ENCARGADO	COSECHADO	Nº RACIMOS	PESO NETO	GRADOS BRIX	FALTA DE COLOR	RACIMOS BAJO PESO	BAJO CALIBRE	DEFORMES	RACIMOS CON RUSSET	GOLPE SOL	INSECTOS CUARENTENARIOS	RACIMOS CON RESIDUOS	RACIMO APRETADO	RACIMO DEBIL	PUDRICCIÓN	BAYAS ACUOSAS	BAYAS PARTIDAS	BAYAS CON DESGARRO	BAYAS CON PENICILIUM	LOTE APROBADO	LOTE RECHAZADO	% CALIDAD	% CONDICIÓN	
OBSERVACIONES:																												

Fuente: Elaboración propia

3.6. NUEVOS INDICADORES DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD

3.6.1. PRODUCCIÓN

Aplicando el nuevo método de trabajo para los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, podemos calcular la producción de acuerdo a su ritmo de trabajo, tomando como ciclo el tiempo estándar que tardan para la limpieza de un racimo de uva determinado en las Tablas 52, 53 y 54, para esto, se considera el tiempo base 3 600 segundos en una hora.

$$\text{Producción} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Ciclo}}$$

El tiempo base (tb), puede representarse en: minutos, horas, días, semanas, años, etc. Ciclo (c), es llamado velocidad de producción. Es la estación de trabajo que más tiempo demora (cuello de botella).

Las cantidades de producción calculadas para el proceso de selección y limpieza son:

$$\text{Producción Operario Rápido} = \frac{3\,600 \text{ segundos/hora}}{103 \text{ segundos/racimo}} = \mathbf{35 \text{ racimo/hora}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una producción por hora del nuevo método de trabajo para los operarios rápidos de 35 racimos/hora, tomando en consideración un tiempo base de 3 600 segundos/hora y un ciclo de 103 segundos/racimo.

$$\text{Producción Operario Normal} = \frac{3\,600 \text{ segundos/hora}}{125 \text{ segundos/racimo}} = \mathbf{29 \text{ racimos/hora}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una producción por hora del nuevo método de trabajo para los operarios rápidos de 29 racimos/hora, tomando en consideración un tiempo base de 3 600 segundos/hora y un ciclo de 125 segundos/racimo.

$$\text{Producción Operario Lento} = \frac{3\,600 \text{ segundos/hora}}{140 \text{ segundos/racimo}} = \mathbf{26 \text{ racimos/hora}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una producción por hora del nuevo método de trabajo para los operarios rápidos de 26 racimos/hora, tomando en consideración un tiempo base de 3 600 segundos/hora y un ciclo de 140 segundos/racimo.

En la Tabla 63, se muestra la producción total diaria (racimos/operario) en la etapa de selección y limpieza de uva, de acuerdo a la producción calculada tomando el nuevo tiempo estándar de trabajo, para el cálculo se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} & \text{Producción promedio total} \left(\frac{\text{racimos}}{\text{hora}} \right) \\ &= \text{Número de operarios} * \text{Producción calculada promedio} \left(\frac{\text{racimos}}{\text{hora}} \right) \\ & \text{Producción diaria} \left(\frac{\text{racimos}}{\text{operarios}} \right) \\ &= \text{Producción promedio total} \left(\frac{\text{racimos}}{\text{hora}} \right) * \text{Horas de trabajo al día (horas)} \end{aligned}$$

Tabla 63. Producción diaria (racimos/operario) por los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo – método propuesto

Clasificación Operario	Número de Operarios	Producción Calculada Promedio por Operario (racimos/hora)	Producción Promedio Total (racimos/hora)	Horas de trabajo al día (horas)	Producción diaria (racimos/operario)
Rápidos	110	35	3 850	8	30 800
Normal	132	29	3 828	8	30 624
Lentos	78	26	2 028	8	16 224
TOTAL					77 648

En la Tabla 64, se muestra la producción diaria (toneladas/operario) en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, para el cálculo se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned}
 \text{Producción diaria} \left(\frac{tn}{\text{operario}} \right) \\
 = \text{Producción diaria total} \left(\frac{\text{racimos}}{\text{operario}} \right) * \text{Peso de racimos}
 \end{aligned}$$

Tabla 64. Producción diaria (toneladas/operarios) por los operarios en la etapa de selección y limpieza de uva en campo – método propuesto

Producción diaria total (racimos/operarios)	Peso de racimos (kg/racimo)	Producción diaria (kg/operario)	Producción diaria (t/operario)
77 648	0,6	46 588,8	46,589

3.6.2. PRODUCTIVIDAD

3.6.2.1. Productividad mano de obra

En la Tabla 65, se detalla la producción calculada promedio junto con la producción real determinada por la Empresa Agrícola San Juan S.A. Asimismo, se ha calculado los racimos no producidos mediante la diferencia entre la producción calculada menos la producción real.

Tabla 65. Producción de racimos promedio de uva por hora en la etapa de selección y limpieza en campo – método propuesto.

Clasificación Operario	Número de Operarios	Producción Calculada Promedio por Operario (racimos/hora)	Producción Promedio Total (racimos/hora)
Rápidos	110	35	3 850
Normal	132	29	3 828
Lentos	78	26	2 028

La productividad de mano de obra rápida en campo en la etapa de selección y limpieza, tomando en cuenta la producción real es:

$$\text{Productividad Operario Rápido} = \frac{3\,850 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{ciclo}}}{110 \text{ operarios/ciclo}}$$

$$\text{Productividad Operario Rápido} = \mathbf{280 \text{ racimos/operario}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una productividad del nuevo método de trabajo para el operario rápido de 280 racimos/operario, tomando en consideración la producción de 3 850 racimos/hora, una jornada laboral de 8 horas/día y 110 operarios.

La productividad de mano de obra normal en campo en la etapa de selección y limpieza, tomando en cuenta la producción real es:

$$\text{Productividad Operario Normal} = \frac{3\,828 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{ciclo}}}{132 \text{ operarios/ciclo}}$$

$$\text{Productividad Operario Normal} = \mathbf{232 \text{ racimos/operario}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una productividad del nuevo método de trabajo para el operario normal de 232 racimos/operario, tomando en consideración la producción de 3 828 racimos/hora, una jornada laboral de 8 horas/día y 132 operarios.

La productividad de mano de obra lenta en campo en la etapa de selección y limpieza, tomando en cuenta la producción real es:

$$\text{Productividad Operario Lento} = \frac{2\,028 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{ciclo}}}{78 \text{ operarios/ciclo}}$$

$$\text{Productividad Operario Lento} = \mathbf{208 \text{ racimos/operario}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una productividad del nuevo método de trabajo para el operario lento de 208 racimos/operario, tomando en consideración la producción de 2 028 racimos/hora, una jornada laboral de 8 horas/día y 78 operarios.

3.6.2.2. Productividad de materia prima

$$\text{Cantidad de MP} = 600 \frac{g}{\text{racimo}} * \frac{1 \text{ kg}}{1000g} * \left(77\,648 \frac{\text{racimos}}{\text{dia}} - 6\,333 \right)$$

$$\text{Cantidad de materia prima} = \mathbf{46\,588,8 \text{ kilogramos de uva/día}}$$

$$\text{Productivida de MP} = \frac{3\,958 \frac{\text{racimos}}{\text{hora}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ packing}}{6 \text{ racimos}}}{46\,588,8 \frac{\text{kilogramos de uva}}{\text{día}}}$$

$$\text{Productivida de MP} = \frac{12\,941,333 \frac{\text{packing de uva}}{\text{día}}}{46\,588,8 \frac{\text{kilogramos de uva}}{\text{día}}} = \mathbf{0,645 \frac{\text{packing de uva}}{\text{kg de uva}}}$$

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se obtuvo una productividad de materia prima del nuevo método de trabajo de 0,645 packing de uva/kg de uva, tomando en consideración una producción de 12 941,333 packing de uva/día y una cantidad de 46 588,8 kilogramos/día de materia prima.

3.6.3. DESPERDICIO DE TIEMPOS DE PROCESO APLICANDO EL NUEVO MÉTODO DE TRABAJO

Con la nueva información mostrada en los diagramas de análisis (Anexos 07, 08 y 09) y en las Tablas 52, 53 y 54 de tiempos estándares de los operarios de acuerdo a su ritmo de trabajo en la etapa de selección y limpieza en campo, se volverá a realizar el cálculo del indicador de Coeficiente de desperdicio por proceso (CdP), que cuantifica el desperdicio de tiempo con respecto al tiempo del perfecto, vale decir aquel tiempo del proceso que agrega valor.

Tiempo de actividades que añaden valor (productivas).

$$CdP = 1 + \frac{\sum \text{Tiempo de actividades de no valor añadido}}{\sum \text{Tiempo de actividades de valor añadido}}$$

- **Operario rápido:**

Tiempo dedicado al valor añadido = 1,29 minutos

Tiempo sin aporte al valor añadido = 0,42 minutos

$$CdP = 1 + \frac{0,42}{1,29} = 1,32$$

Con el CdP de 1,32, podemos determinar que el tiempo de desperdicio en el proceso es de 32%.

- **Operario normal:**

Tiempo dedicado al valor añadido = 1,60 minutos

Tiempo sin aporte al valor añadido = 0,48 minutos

$$CdP = 1 + \frac{0,48}{1,60} = 1,30$$

Con el CdP de 1,30, podemos determinar que el tiempo de desperdicio en el proceso es de 30%.

- **Operario lento:**

Tiempo dedicado al valor añadido = 1,82 minutos

Tiempo sin aporte al valor añadido = 0,51 minutos

$$CdP = 1 + \frac{0,51}{1,82} = 1,28$$

Con el CdP de 1,28, podemos determinar que el tiempo de desperdicio en el proceso es de 28%.

3.6.4. CAPACIDAD DE LOS OPERARIOS

3.6.4.1. Capacidad de diseño

En la empresa actualmente se trabaja 8 horas/día, 26 días/mes. Se tomará en cuenta como cuello de botella el tiempo determinado en el nuevo método de trabajo, el cual es el tiempo óptimo que tiene que demorar el operario para realizar sus actividades en la etapa de selección y limpieza en campo mostrado en la Tabla 48, el cual es de 1.1 minuto/racimo por cada operario, dicho tiempo ha sido determinar por la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Tiempo Base:

208 horas/mes

Cuello de Botella

1,1 minutos/racimo = 66 segundos/racimos

Desarrollo

$$C_{diseñada} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Cuello de Botella}} = \frac{208 \frac{\text{horas}}{\text{mes}} * 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}}}{1,1 \frac{\text{minutos}}{\text{racimo}}} = 11\,345,454 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad diseñada de 11 345,454 racimos/mes para cada operario, tomando en consideración un tiempo base de 208 horas/mes y un cuello de botella de 1,1 minutos/racimo, que equivale a 60 segundos/racimo.

3.6.4.2. Capacidad real

Es la capacidad obtenida en condiciones normales de funcionamiento, con horarios turnos habituales, estado de proceso, rotación, y tiempo de aprovisionamiento del momento que se estén considerando. En la planta, se consideran un total de 3 horas/día de aprovisionamiento que incluyen salidas al baño, tiempo de refrigerio, etc.

Tiempo Base:

208 horas – (3 hora/día) x (6 días/semana de refrigerio) =190 horas/mes

Cuello de Botella

Dependerá de los nuevos tiempos estándar promedio, aplicando el nuevo método de trabajo para los operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, de acuerdo a su ritmo de trabajo.

Desarrollo

$$C_{real} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Cuello de Botella}}$$

$$C_{real\ operario\ rápido} = \frac{190 \frac{horas}{mes} * 60 \frac{minutos}{hora}}{103 \frac{segundos}{racimo} * \frac{1\ minuto}{60\ segundos}} = 6\ 640,776 \frac{racimos}{mes}$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad real de 6 640,776 racimos/mes para el operario rápido, tomando en consideración un tiempo base de 190 horas/mes y un cuello de botella promedio de 1,71 minutos/racimo, que equivale a 103 segundos/racimo.

$$C_{real\ operario\ rápido} = \frac{190 \frac{horas}{mes} * 60 \frac{minutos}{hora}}{125 \frac{segundos}{racimo} * \frac{1\ minuto}{60\ segundos}} = 5\ 472 \frac{racimos}{mes}$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad real de 5 472 racimos/mes para el operario normal, tomando en consideración un tiempo base de 190 horas/mes y un cuello de botella promedio de 2,08 minutos/racimo, que equivale a 125 segundos/racimo.

$$C_{real\ operario\ rápido} = \frac{190 \frac{horas}{mes} * 60 \frac{minutos}{hora}}{140 \frac{segundos}{racimo} * \frac{1\ minuto}{60\ segundos}} = 4\ 885,714 \frac{racimos}{mes}$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad real de 4 885,714 racimos/mes para el operario lento, tomando en consideración un tiempo base de 190 horas/mes y un cuello de botella promedio de 2,33 minutos/racimo, que equivale a 140 segundos/racimo.

3.6.4.3. Capacidad utilizada

Medición de la capacidad proyectada o de la capacidad actual de una instalación, de un centro de trabajo o de una máquina. Es el porcentaje efectivamente alcanzado por la capacidad de diseño o proyectada.

$$Utilización = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ diseñada} * 100$$

$$Utilización\ operario\ rápido = \frac{35 \frac{racimos}{hora} * 8 \frac{horas}{día} * 26 \frac{días}{mes}}{11\ 345,454 \frac{racimos}{mes}} = 64,167\%$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una utilización del 64,167% para el operario rápido, tomando en consideración la producción real de 35 racimos/hora, 8 horas/días y 26 días/mes, además, de una capacidad diseñada de 11 345,454 racimos/mes.

$$\text{Utilización operario normal} = \frac{29 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * 26 \frac{\text{días}}{\text{mes}}}{11\,345,454 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}} = 53,167\%$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una utilización del 53,167% para el operario normal, tomando en consideración la producción real de 29 racimos/hora, 8 horas/días y 26 días/mes, además, de una capacidad diseñada de 11 345,454 racimos/mes.

$$\text{Utilización operario lento} = \frac{26 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * 26 \frac{\text{días}}{\text{mes}}}{11\,345,454 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}} = 47,667\%$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una utilización del 47,667% para el operario lento, tomando en consideración la producción real de 26 racimos/hora, 8 horas/días y 26 días/mes, además, de una capacidad diseñada de 11 345,454 racimos/mes.

3.6.4.4. Capacidad ociosa

Capacidad de producción no utilizada, diferencia entre la producción posible de alcanzar (capacidad práctica máxima de producción) y la producción realmente efectuada (volumen real de producción).

$$C_{\text{ociosa}} = C_{\text{diseñada}} - C_{\text{real}}$$

$$C_{\text{ociosa operario rápido}} = 11\,345 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} - 6\,640,76 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} = 4\,704,22 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad ociosa de 4 704,22 racimos/mes para el operario rápido, tomando en consideración la capacidad diseñada de 11 345 racimos/mes y la capacidad real de 6 640,76 racimos/mes.

$$C_{\text{ociosa operario normal}} = 11\,345 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} - 5\,472 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} = 5\,873,454 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad ociosa de 5 873,454 racimos/mes para el operario normal, tomando en consideración la capacidad diseñada de 11 345 racimos/mes y la capacidad real de 5 472 racimos/mes.

$$C_{\text{ociosa operario lento}} = 11\,345 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} - 4\,885,714 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}} = 6\,459,74 \frac{\text{racimos}}{\text{mes}}$$

De acuerdo al nuevo método de trabajo para la etapa de selección y limpieza de uva en campo, se tiene una capacidad ociosa de 6 459,74 racimos/mes para el operario lento, tomando en consideración la capacidad diseñada de 11 345 racimos/mes y la capacidad real de 4 885,714 racimos/mes.

3.7. COMPARACIÓN DE INDICADORES

Tabla 66. Comparación del método de trabajo en la etapa de selección y limpieza de uva en campo en la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Total de actividades		13			13			
Desperdicio de tiempos de proceso	Operario rápido	1,15			1,32			
	Operario normal	1,19			1,3			
	Operario lento	1,22			1,28			
Tiempo de ciclo método actual		203	239	260	Tiempo de ciclo método propuesto	103	125	140
Método Actual		OPERARIOS			Método Propuesto	OPERARIOS		
		Rápido	Normal	Lento		Rápido	Normal	Lento
Tiempo estándar (segundos)	Alistar el material (caja)	75	73	71	Alistar jabs	8,36	8,97	9,53
	Coger la uva	5	9	11	Verificar material de trabajo	8,56	9,15	12,48
	Agarrar materiales	4	7	9	Agarra materiales (Brocha y tijera)	5,17	7,69	10,4
	Limpieza 01	22	25	27	Agarrar racimo de uva	3,98	6,04	6,41
	Inspección de limpieza 01	6	9	11	Inspección de racimo de uva	9,35	11,53	9,71
	Corte de uva de descarte 01	18	23	24	Limpieza	18,91	20,68	25,31
	Inspección de corte 01	6	9	11	Inspección de limpieza	8,96	9,52	10,23
	Limpieza 02	17	19	21	Corte de uva de descarte	11,15	19,03	17,34
	Inspección de limpieza 02	4	9	11	Inspección de corte	6,77	7,69	10,92
	Corte de uva de descarte 02	21	24	25	Dejar racimos de uva en jaba	6,37	4,76	4,51
	Inspección de corte 02	10	12	14	Colocar los racimos de uva en posición	5,37	7,5	10,23
	Dejar uva en la caja	5	8	11	Inspección de la cantidad de racimos en jaba	4,98	5,67	6,93
	Colocar uva en posición	10	12	14	Colocar jabs para transporte	4,58	6,77	5,89

Fuente: Elaboración Propia

En las Tablas 66 y 67, se observan los cuadros comparativos de los resultados de los indicadores obtenidos tanto en el diagnóstico (fase inicial) como en fase mejorada (fase final) en la etapa de selección y limpieza de racimos de uva en campo.

Para el desarrollo de la etapa de selección y limpieza de uva en campo se requiere un total de 13 actividades antes y después de la mejora, en este caso el número de actividades del nuevo método de trabajo no ha cambiado en comparación al método convencional.

Tabla 67. Comparación de indicadores en la etapa de selección y limpieza de uva en campo en la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Producción	Operario rápido	18 racimos/hora	35 racimos/hora
	Operario normal	16 racimos/hora	29 racimos/hora
	Operario lento	14 racimos/hora	26 racimos/hora
Capacidad de diseño		8 320 racimos / mes	11 345,454 racimos/mes
Capacidad real	Operario rápido	3 369,458 racimos/mes	6 640,776 racimos/mes
	Operario normal	2 861,920 racimos/mes	5 472 racimos/mes
	Operario lento	2 630,769 racimos/mes	4 885,714 racimos/mes
Capacidad utilizada	Operario rápido	45%	64,167%
	Operario normal	40%	53,167%
	Operario lento	35%	47,667%
Capacidad ociosa	Operario rápido	4 950,542 racimos / mes	4 704,22 racimos/mes
	Operario normal	5 458,08 racimos / mes	5 873,45 racimos/mes
	Operario lento	5 689,231 racimos / mes	6 459,74 racimos/mes
Productividad de mano de obra	Operario rápido	141,429 racimos/operario	280 racimos/operario
	Operario normal	128 racimos/operario	232 racimos/operario
	Operario lento	112 racimos/operario	208 racimos/operario
Productividad de materia prima		0,35 packing de uva/kg de uva	0,645 packing de uva/kg de uva
Incremento de la productividad de materia prima		$\frac{(0,645 - 0,35) \text{ packing de uva/kg de uva}}{0,35 \text{ packing de uva/kg de uva}} = 84,286\%$	

Fuente: Elaboración Propia

Otro de las consecuencias de la reducción de actividades que no agregan valor, es la reducción del tiempo de ciclo para la selección y limpieza de uva en campo de acuerdo al ritmo de trabajo de los operarios en 103 segundos para el operario rápido, 125 segundo para el operario normal y 140 segundos para el operario lento; esto se debe a la reducción del tiempo de las inspecciones que se ejecutaban dentro de la selección y limpieza de racimos de uva, el cual ha presentado una mejora del 26% de su tiempo de ciclo gracias a la aplicación de un nuevo método de trabajo, uso de hojas de instrucción y capacitación a los operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo de la Empresa Agrícola San Juan S.A.

$$\frac{(1,5 - 1,1) \text{ min}}{1,5 \text{ min}} = 0,26 = 26\%$$

Este valor es muy importante ya que esta etapa de selección y limpieza de uva representa el cuello de botella de toda la línea de producción de packing de uva (producto exportado), con la mejora de dicho tiempos estándares de las actividades en la etapa se puede evidenciar un incremento de la producción y productividad de mano de obra, como se observa en la Tabla 68.

Tabla 68. Incremento de la producción y productividad

Clasificación Operario	Incremento de la Producción	Incremento de la Productividad mano de obra
Rápidos	48,571%	49,489%
Normal	44,827%	44,275%
Lentos	46,154%	46,442%

Fuente: Elaboración Propia

3.8. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Para analizar el costo-beneficio de la propuesta de mejora para las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta de la Empresa Agrícola San Juan S.A., fue necesario conocer el desarrollo de la demanda histórica anual, así como, realizar una proyección de ventas en un periodo de 6 años, ya que en base a estos datos se estimó el incremento de ingresos generado por el aumento de la oferta de producto exportado. Esto se debe, a la aplicación de las distintas propuestas de mejora para dichas etapas, logrando incrementar y producir un mayor volumen de producto exportado (packing de uva). Dicho beneficio ha sido evaluado respecto a la inversión en la cual se incurre por implantar la propuesta de mejora.

3.8.1.DEMANDA HISTÓRICA

En la figura 30, se muestra la cantidad en toneladas de uva que han sido exportado para mercado internacional, como se puede observar a partir del año 2012 al 2016 ha habido un incremento en el producto exportado, pero para el año 2017 se ha visto afectado con la reducción de 27 753 a 21 935 toneladas anuales. Esta reducción se debe en su mayoría a la carencia de métodos de trabajo y malas condiciones durante el proceso de producción de packing de uva.

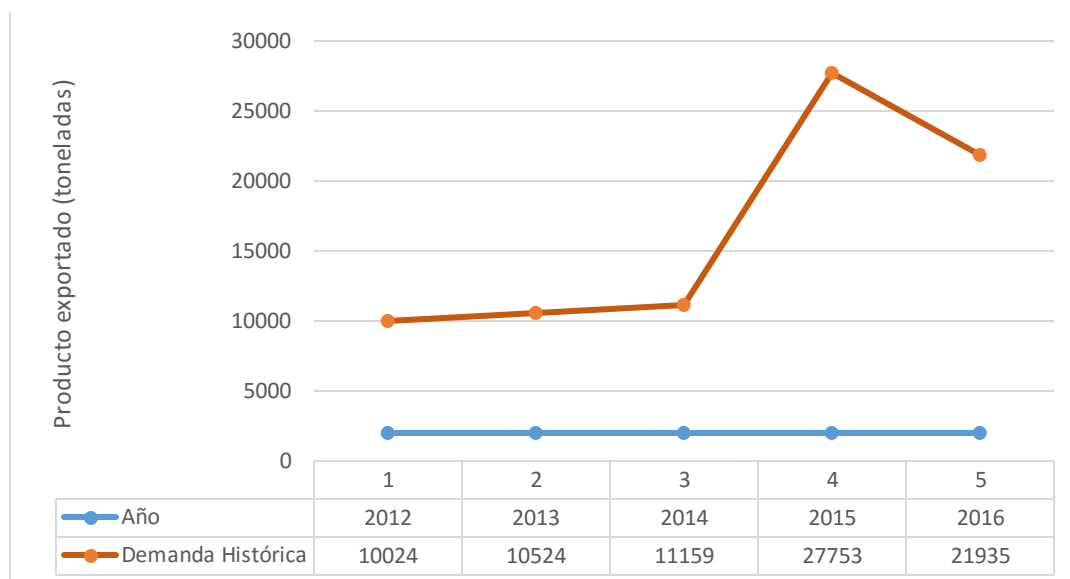


Figura 30. Demanda histórica de producción de uva para mercado de exportación

Fuente: Empresa Agrícola San Juan S.A.

3.8.2. PROYECCIÓN DE VENTAS

Para determinar el método de proyección de las ventas anuales de packing de uva (producto exportado) en la Empresa Agrícola San Juan S.A., se procedió a realizar la gráfica de dispersión. A través de esta, se obtiene un coeficiente de correlación de 0,643, dicho valor es inferior a 0,85. Lo cual refleja la poca linealidad de los datos, ya que estos fluctúan de un año al otro sin seguir ninguna tendencia. Es por ello que se decidió utilizar el método de proyección de suavización exponencial simple como se muestra en la figura 31.

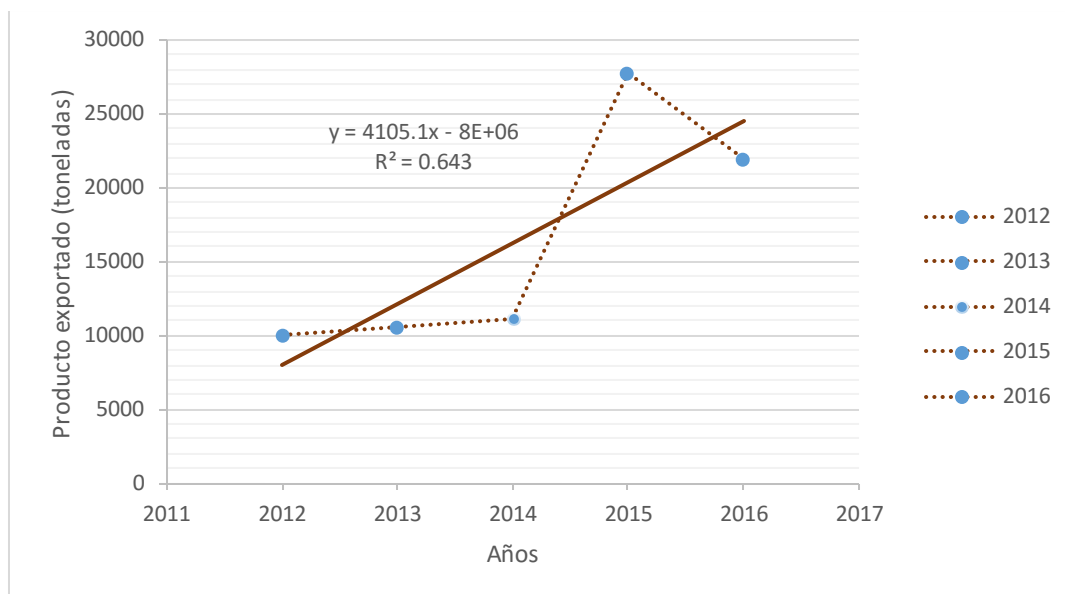


Figura 31. Tendencia de las ventas de packing de uva (producto exportado)

Fuente: Elaboración propia

Para realizar la proyección se consideraron 5 datos históricos, considerando desde el año 2012 al año 2017, para esto se usó un alfa de 0,333.

$$\alpha = \frac{2}{(\text{Número de Periodos} + 1)}$$

$$\alpha = \frac{2}{5 + 1}$$

$$\alpha = 0,333$$

Las ventas anuales proyectadas se obtuvieron de acuerdo a la base histórica de la Empresa Agrícola San Juan S.A., para un periodo de tiempo de 6 años. Mediante el método estadístico de suavización exponencial simple se determinó las cantidades de uva en toneladas al año a venderse, detallado en la tabla 69, resultados en los que se observa tiene un incremento positivo cada año, por lo tanto, se necesita implementar las propuestas de mejoras propuestas, con la finalidad de tener la demanda satisfecha. Los valores de la proyección se muestran a continuación:

Tabla 69. Proyección de ventas de producto ofertado (uva)

Año	Cantidad de uva (t/año)
2018	25 555
2019	29 660
2020	33 766
2021	37 840
2022	41 066
2023	42 505

3.8.3. BENEFICIO DE LA PROPUESTA

El mayor beneficio de la propuesta de mejora para las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta de la Empresa Agrícola San Juan S.A., es el incremento de la producción de producto exportado, que permiten la satisfacción de un mayor segmento de mercado, así como, poder lograr satisfacer a demandas futuras.

Actualmente la empresa tiene la necesidad de la implementación de propuestas de mejora en las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta para reducir la cantidad de producto exportado descartados en planta de procesamiento que no cumplen con las especificaciones de exportación mostradas en la tabla 22, esto debido a las causas frecuentes manifestadas en la tabla 38, entre otras.

Asimismo, en la Tabla 70, se muestra la cantidad de uva en kilogramos descartados en planta de procesamiento durante los últimos tres años, considerando un precio promedio a nivel nacional de S/1,45 por kilogramo. Además, se detalla las ventas no percibidas para el mercado internacional tomando la misma cantidad de uva de descarte proveniente de planta, pero con el precio promedio de dicho mercado cuyo valor es de \$2,44 por kilogramo, generando ventas no percibidas en cifras consideradas.

Tabla 70. Ventas anuales de uva dejadas de percibir por no cumplir con las especificaciones para la exportación en los últimos tres años

Año	Cantidad de Uva de Descarte Planta (kg)	Precio Promedio Mercado Nacional (S/kg)	Ventas (S/)	Precio Promedio Mercado de Exportación (\$/kg)	Ventas No Percibidas (\$)	Ventas No Percibidas (S/)
2015	91 113,52	1,45	132 114,60	2,44	222 316,99	722 530,22
2016	516 887,92	1,45	749 487,48	2,44	1261206,52	4 098 921,19
2017	395 691,31	1,45	573 752,39	2,44	965 486,79	3 137 832,07
TOTAL			1 455 354,47	TOTAL		7 959 283,48

*El tipo de cambio de dólar utilizado para el cálculo fue de 3,25 (03/10/2017)

Fuente: Elaboración propia

Además, como se muestra en la Tabla 71, de acuerdo al tiempo de proyección de ventas de 6 años pronosticados hasta el año 2023, se determinó en cuanto se incrementará las ventas para cada año.

Tabla 71: Beneficio de la propuesta en un periodo pronosticado de 6 años

Año	Cantidad vendida (toneladas)		Incremento de las ventas (toneladas)
	Sin la propuesta	Con la propuesta	
2018	21 934,729	25555	3 620,279
2019	21 934,729	29660	7 725,279
2020	21 934,729	33766	11 831,279
2021	21 934,729	37840	15 905,279
2022	21 934,729	41066	19 131,279
2023	21 934,729	42505	20 570,279
TOTAL			78 783,626

En conclusión, la propuesta de mejora en la etapa de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta ayudará a reducir la cantidad de uva descartada en planta aumentando la oferta de producto exportado y generando un incremento de los ingresos para la Empresa Agrícola San Juan S.A. Asimismo, tendrá un beneficio en el incremento de sus ventas en 78 783,626 toneladas para el año 2023, lo cual es una cifra muy considerable para aumentar los ingresos de la empresa.

3.8.4. INVERSIÓN DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo eficiente de la propuesta de mejora para las etapas de selección y limpieza de uva en campo de la Empresa Agrícola San Juan S.A., es necesario realizar una inversión en diferentes aspectos y elementos que ayudarán al desarrollo de la propuesta, mostradas en la Tabla 72, por lo tanto, es necesario invertir un total de 283 850,40 soles con la finalidad de aumentar la oferta de producto exportado y generar un aumento de ingresos para la empresa.

Cabe mencionar que para la implementación de las mallas solo se consideró un total de 10 hectáreas que dan hacia la carretera camino a Chongoyape, por el motivo de que es el área que más afecta a los racimos de uva con material particulado por el paso de vehículos.

Tabla 72. Inversión total de la mejora

Descripción	Cantidad	Costo	Monto (S/)
Inversión tangible			
Complemento de mesa	160	S/ 75,00	S/ 12 000,00
Mallas 50% sombra (m2)	100 000	S/ 1,20	S/ 120 000,00
Materiales para nuevo método de trabajo	320	S/ 2,00	S/ 640,00
Materiales para capacitación	320	S/ 20,00	S/ 6 400,00
TOTAL			S/ 199 040,00
Inversión intangible			
Contratación de personal para capacitación	1	S/ 1 500,00	S/ 3 000,00
Viáticos del capacitador	1	S/ 1 000,00	S/ 1 000,00
Total inversión intangible			S/ 4 000,00
Improvisos (1%)			S/ 1 430,40
Inversión total			S/ 144 470,40

3.8.5. FLUJO DE CAJA

Para la determinación del flujo de caja de la propuesta de mejora para las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta, se ha considerado los ingresos y egresos calculados anteriormente.

Tabla 73. Ingresos por incremento de ventas proyectadas

Año	Cantidad de uva (toneladas)	Precio de venta (\$/ kilogramo)	Total de ingresos (\$/)	Total de ingresos (\$/)
2018	25 555	\$/ 2,44	62 354,2	202 651,15
2019	29 660	\$/ 2,44	72 370,4	235 203,8
2020	33 766	\$/ 2,44	82 389,04	267 764,38
2021	37 840	\$/ 2,44	92 329,6	300 071,2
2022	41 066	\$/ 2,44	100 201,04	325 653,38
2023	42 505	\$/ 2,44	103 712,2	337 064,65
TOTAL			513 356,48	1 668 408,56

*El tipo de cambio de dólar utilizado para el cálculo fue de 3,25 (03/06/2018)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 73, los ingresos proyectados de cantidad de uva (toneladas) van en aumento para cada año, teniendo un valor total de 1 668 408,58 soles hasta el 2023, para dicho cálculo se tuvo en cuenta el precio de venta promedio para mercado exterior, además, un valor de 3,25 de cambio de dólar.

Tabla 74. Costo total de producción

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Materiales directos	32 542,24	45 233,71	62 874,86	87 396,06	121 480,52	168 857,92
Materiales indirectos	20 125,14	27 973,94	38 883,78	54 048,46	75 127,36	104 427,03
Mano de obra directa	41 600	41 600	41 600	41 600	41 600	41 600
TOTAL	94 267,38	114 807,66	143 358,64	183 044,52	238 207,88	314 884,95

En la Tabla 74, se muestra el costo total de producción de los años proyectados, de acuerdo a la cantidad de uva en toneladas vendidas. El cálculo se determinó teniendo en cuenta tres factores: Materiales directos, indirectos y mano de obra, que influyen durante el proceso de packing de uva.

A continuación, en la Tabla 75 se detalla el flujo económico de la propuesta de mejora para las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta de procesamiento, en base al total de ingresos y egresos proyectados hasta el año 2023. Asimismo, se determinó la utilidad neta teniendo en cuenta el impuesto a la renta del 30% y utilidades distribuidas al personal de 10%.

Tabla 75. Flujo de caja económico de la propuesta de mejora

Conceptos/año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Ingresos							
Total ingreso		202 651,15	235 203,80	267 764,38	300 071,20	325 653,38	337 064,65
Ventas		202 651,15	235 203,80	267 764,38	300 071,20	325 653,38	337 064,65
Egresos							
Costo de inversión							
Total de la Inversión	144 470,4						
Egresos por Actividad							
Costos de producción		94 267,38	114 807,66	143 358,64	183 044,52	238 207,88	314 884,95
Inversión tangible							
Inversión intangible							
Total de egresos	-144 470,4	94 267,38	114 807,66	143 358,64	183 044,52	238 207,88	314 884,95
Utilidad antes de impuesto							
Utilidades distribuidas personal 10%		10 838,38	12 039,61	12 440,57	11 702,67	87 44,55	2 217,97
(Impuesto a la Renta 30%)		29 263,62	32 506,96	33 589,55	31 597,20	23 610,29	5 988,52
(Inversión)							
Utilidad Neta							
Utilidad Neta	-144 470,4	68 281,78	75 849,57	78 375,61	73 726,81	55 090,67	13 973,21
Saldo		-212 752,18	-7 567,79	-2 526,04	4 648,80	18 636,14	41 117,46
Utilidad Acumulada							
Utilidad Acumulada		68 281,78	144 131,34	222 506,96	296 233,77	351 324,43	365 297,65

3.8.6. RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

Para poder determinar la relación beneficio–costo de la propuesta de mejora para las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta, se ha considerado una tasa de descuento económico de un 11%.

Tabla 76. Análisis beneficio-costo de la propuesta de mejora

Año	Ingresos económicos (S/)	Egresos económicos (S/)	VAN Ingresos (11%) – (S/)	VAN Egresos (11%) – (S/)
0		144 470,4	0	144 470,4
1	202 651,15	94 267,38	182 568,60	84 925,57
2	235 203,80	114 807,66	190 896,68	93 180,47
3	267 764,38	143 358,64	195 787,01	104 822,61
4	300 071,20	183 044,52	197 666,19	120 577,09
5	325 653,38	238 207,88	193 259,43	141 364,78
6	337 064,65	314 884,95	180 208,53	168 350,35
Total (S/)			1 140 386,44	857 691,27
Indicador beneficio-costo			$\frac{1\,140\,386,44}{857\,691,27} = 1,3296$	
Tasa interna de retorno (TIR)			40%	
Valor Actual Neto (VAN)			S/ 124 644,91	

Según el análisis de la Tabla 76, con la tasa tomando de un 11% se obtendrá un valor de beneficio-costo de 1,3296, que nos quiere decir que por cada sol que invierta la Empresa Agrícola San Juan S.A., para la propuesta de mejora, ganará 0,3296 céntimos.

El valor actual neto de la inversión en este momento es 124 644,91 soles, como es positivo, conviene que realicemos la inversión. Además, se muestra un valor de la tasa interna de retorno (TIR) de un 40%, demostrando que, también por ser positivo, el proyecto analizado devuelve el capital invertido más una ganancia adicional.

3.8.7. PERIODO DE RECUPERACIÓN

De acuerdo a las Tablas 77 y 78, podemos definir que el tiempo de recuperación para la implementación de la propuesta de mejora para las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta, es de 8 meses y 17 días aproximadamente.

Tabla 77. Periodo de recuperación de la inversión para la propuesta de mejora

	Años de recuperación						
	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos (S/)		202 651,15	235 203,80	267 764,38	300 071,20	325 653,38	337 064,65
Inversión (S/)	144 470,04						
Saldo por recuperar (S/)		-58 180,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 78. Tiempo de recuperación

$\text{Periodo de recuperación} = \frac{144\,470,40}{202\,651,15}$	
Años	0,00
Meses	8
Días	17

3.8.8. PLANES DE ACCIÓN PARA LA MEJORA

En la Tabla 79 se muestra el plan de acción para la propuesta de mejora para las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta para la Empresa Agrícola San Juan S.A., con la finalidad de aumentar la oferta de producto exportado.

Tabla 79. Plan de acción para la propuesta de mejora

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CRONOGRAMA													RECURSOS		MONTO	RESULTADO
		2018												2019				
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	Materiales	Humano		
1. Estandarización de la etapa de selección y limpieza de uva en campo	Jefe de Operaciones, jefe de producción						X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	Entregable: Hoja de instrucción. Resultado: Reducción del tiempo de selección y limpieza de uva en campo.
2. Capacitación del personal	Jefe de Calidad, producción y especialista para la capacitación						X	X	X	X	X	X	X	X	Materiales de apoyo	Capacitador	S/ 10 400	Entregable: Plan de capacitación del personal.
3. Implementación de coberturas con mallas	Jefe de Operaciones, jefe de producción		X	X	X	X									Mallas	-	-	Resultado: Aumento de la oferta de producto exportado.
4. Implementación de complemento para mesas	Jefe de Operaciones, jefe de producción		X	X	X	X									-	-	-	Resultado: Mejora de posturas corporales.
5. Implementación del registro de seguimiento de racimos en planta de procesamiento	Jefe de calidad				X	X									-	-	-	Resultado: Planilla de inspección de recepción de uva de mesa

IV. CONCLUSIONES

- Mediante un estudio de métodos de trabajo se pudo diagnosticar que existían una variación de tiempo de ciclo en la ejecución de las actividades en la etapa de selección y limpieza de uva en campo, obteniendo tiempos de 203, 239, 260 segundos/racimo para cada ritmo de trabajo. La variable más influyente es la mano de obra, la cual presentó una producción antes de la mejora de 18, 16, 14 racimos/horas para cada ritmo de trabajo, además, presentó una productividad de 141, 128, 112 racimos/operarios, para cada ritmo de trabajo, teniendo en cuenta un total de 320 operarios trabajando actualmente en dicha etapa. Asimismo, se identificó mediante la aplicación del muestreo en planta de procesamiento, que, de un total de 492 racimos analizados, el 42% presentaban conformidad para exportación, pero fueron derivados a comercialización a mercado nacional. Entre las principales causas que generan estos problemas en las etapas de la Empresa Agrícola San Juan S.A., se identificó la falta de normalización del método de trabajo, deficiente control en planta de procesamiento, racimos con material particulado, pérdidas de bayas por picadura de pájaro, posturas corporales incorrectas, así como la falta de capacitación en el 73% de los operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo.
- Mediante la matriz de enfrentamiento y la aplicación de factores ponderados, se definió con un puntaje de 7,84 que el estudio de métodos de trabajo es la metodología más óptima para solucionar dichos problemas en las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta.
- La propuesta de mejora está orientada a estandarizar las actividades de la etapa de selección y limpieza de uva en campo, así como, mejorar el control de racimos de uva en planta de procesamiento. Con esto se pudo lograr una reducción de los tiempos de ciclo para cada ritmo de trabajo (rápido, normal y lento) cuyos valores son de 103 segundos/racimo, 125 segundos/racimo y 140 segundos/ racimo respectivamente. Además, se logró aumentar la producción en 48,574%, 44,827% y 46,154% para cada ritmo de trabajo, además un incremento de la productividad de 49,489%, 44,275% y 46,442% para los operarios rápidos, normales y lentos dentro de la etapa de selección y limpieza de uva en campo de la Empresa Agrícola San Juan S.A.
- El incremento de la oferta de producto exportado da lugar a una relación beneficio-costos de 1,3296, valor que demuestra que por cada sol que invierta la empresa esta ganará 0.3296 céntimos, asimismo, presenta un valor actual neto (VAN) de la inversión de 124 644,91 soles que conviene que se realice la inversión y una tasa interna de retorno (TIR) del 40% demostrando que el proyecto analizado devuelve el capital invertido más una ganancia adicional, con un periodo de recuperación de 8 meses y 17 días aproximadamente.

V. RECOMENDACIONES

- Desarrollar planes de capacitación que permitan la socialización y el desarrollo eficiente en la ejecución de las actividades de las etapas involucradas para la elaboración de packing de uva, mediante la aplicación de mejoras, e ir evaluándolas periódicamente para lograr un mejoramiento continuo, de esta manera permitir el desarrollo de la Empresa Agrícola San Juan S.A.
- Realizar un estudio de tiempos y movimientos para distintas etapas del proceso productivo de packing de uva, como, por ejemplo: Selección, pesado y empaque, para poder determinar la secuencia óptima de actividades junto con su tiempo estándar, de esta manera poder reducir los movimientos innecesarios y los tiempos muertos.
- Elaborar un procedimiento de trabajo para la etapa de inspección en planta de procesamiento, donde se pueda determinar una ficha de inspección de racimos de uva provenientes de campo, de acuerdo a las especificaciones del mercado exterior, así mismo, poder contar con un base de datos que puedan ayudar a la toma de decisiones.
- Mejorar los canales de comunicación tanto a nivel interno como externo para mejorar la imagen institucional, de esta manera poder lograr un mejor clima laboral y fortalecer la relación de los directos con los trabajadores, demostrando de esta manera una mayor efectividad en las labores realizadas.
- Realizar evaluaciones periódicas a los operarios de las etapas de selección y limpieza de uva en campo e inspección en planta, después de la aplicación de las mejoras propuestas, de esta manera poder garantizar la eficaz funcionalidad de las etapas en la Empresa Agrícola San Juan S.A.
- Evaluar los riesgos y posturas ergonómicas, mediante el desarrollo de las actividades con aplicación de la mejora continua a la ergonomía para las distintas etapas en la producción de packing de uva, ilustrándose en una de éstas el uso de herramientas adecuadas y principios ergonómicos específicos, con la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahan, J. C. 2013. *Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería De Métodos*. 5ta ed. México: Limusa.
- Abdul, A y Mohd, S. 2013. *Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementatio*. Revista Procedia Economics and Finance: 7 páginas, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567113002323>.
- Araya, J. 1983. *Técnicas de Organización y Métodos*. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Becerra, F, 2008. *Gestión de la producción: una aproximación conceptual*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Bennington, J. 1982. *Técnicas de dirección y control de costes para los laboratorios clínicos*. España: Reverté.
- Cano, J y Castillo, J. 2004. *Capacitación para la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia*. Colombia: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Cruelles, J, 2013. *Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. México: Alfaomega.
- Gobierno de Chile (2015). Ministerio de la Agricultura. [Internet]. Mejorando la Productividad y la Calidad. [Citado el 23 de septiembre del 2016]. Disponible en: http://www.oitsimapro.org/uploads/3/1/9/0/31906627/packing_uva.pdf
- Guarguati, J. 2012. *Mejoramiento a través de metodología lean y un programa de planeación de materiales para el proceso de yogurt de la Empresa Lácteos Superior*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Heizer, J, 2013. *Principios de Administración de Operaciones*. 7ma ed. México: Pearson.
- Hernández, C, 2013. *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Eoi.
- Marmolejo, N. 2016. *Improvement through lean manufacturing tools in a Garment Company*. Revista Ingeniería Industrial.
- Meyers, Fred. 2012. *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura*. 2da ed. Venezuela: Pearson Educación.
- Niebel, B, 2009. *Ingeniería Industrial Métodos Estándares y Diseño del Trabajo*. 12va ed. México: Alfaomega.

- Palacios, L, 2014. *Ingeniería de Métodos: Movimientos y tiempos*. España: Starbook.
- Pinilla, L, 2013. *Estudio de tiempos y movimientos, medición de la productividad*. Colombia: Editores Industriales SAS.
- Prokopenko, J. 2012. *La gestión de la productividad: Manual Práctico*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Ramírez, O. 2015. *Instalacion de mallas media sombra*. Asunción: Paraguay
- Robles, V. 2012. *Mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la Empresa Big Bran SAS a partir de la implementación de la teoría de Lean Manufacturing*. Bogotá: Pontifica Universidad Javeriana.
- Vargas, D. 2013. *Mejorar el sistema productivo de una fábrica de alimentos en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing*. Santiago de Cali: Universidad ICESI.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Tabla de tolerancias de la Organización Internacional del Trabajo

A. Tolerancia constante:	%
1. Tolerancia personales	5
2. Tolerancia básica por fatiga	4
B. Tolerancia Variables:	
1. Tolerancia por estar de pies	2
2. Tolerancia por posición no normal	
a. Ligeramente molesta	0
b. Molesta (cuerpo encorvado)	2
c. Muy molesta (acostado extendido)	7
3. Empleo de fuerza o vigor muscular (para levantar, tirar o empujar)	
Peso levantado (Kg y Lb respectivamente)	
2,5:5	0
05:10	1
7,5:15	2
10:20	3
12,5:25	4
15:30	5
17,5:35	7
20:40	9
22,5:45	11
25:50:00	13
30:60	17
35:70	22
4. Alumbrado deficiente:	
a. Ligeramente inferior a lo recomendado	0
b. Muy inferior	2
c. Sumamente inadecuado	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) variables:	0
6. Atención estricta:	-10
a. Trabajo moderadamente fino	
b. Trabajo fino o de gran cuidado	0
c. Trabajo muy fino o muy exacto	2
7. Nivel de ruido:	5
a. Continuo	
b. Intermitente – fuerte	0
c. Intermitente – muy fuerte	2
d. De alto volumen – fuerte	5
8. Esfuerzo mental	5
a. Proceso moderadamente complicado	
b. Proceso complicado o que requiere alta atención	1
c. Muy complicado	4
9. Monotonía:	8
a. Escasa	8
b. Moderada	0
c. Excesiva	1
10. Tedio:	4
a. Algo tedioso	
b. Tedioso	0
c. Muy tedioso	2

Fuente: Introducción al estudio del trabajo, segunda edición OIT.

**Anexo 2. Porcentaje de calificación de la actuación del Sistema
Westinghouse**

DESTREZA O HABILIDAD		
+0,5	A1	EXTREMA
+0,13	A2	EXTREMA
+0,11	B1	EXCELENTE
+0,08	B2	EXCELENTE
+0,06	C1	BUENA
+0,03	C2	BUENA
0,00	D	REGULAR
+0,05	E1	ACEPTABLE
-0,10	E2	ACEPTABLE
-0,16	F1	DEFICIENTE
-0,22	F2	DEFICIENTE

ESFUERZO O EMPEÑO		
+0,16	A1	EXCESIVO
+0,12	A2	EXCESIVO
+0,10	B1	EXCELENTE
+0,08	B2	EXCELENTE
+0,05	C1	BUENA
+0,02	C2	BUENA
0,00	D	REGULAR
-0,04	E1	ACEPTABLE
-0,08	E2	ACEPTABLE
-0,12	F1	DEFICIENTE
-0,17	F2	DEFICIENTE

CONDICIONES		
+0,06	A	IDEALES
+0,04	B	EXCELENTES
+0,02	C	BUENAS
0,00	D	REGULARES
-0,03	E	ACEPTABLES
-0,07	F	DEFICIENTES

CONSISTENCIA		
+0,04	A	PERFECTA
+0,03	B	EXCELENTES
+0,01	C	BUENAS
0,00	D	REGULARES
-0,02	E	ACEPTABLES
-0,04	F	DEFICIENTES

Fuente: Westinghouse Electric Company

Anexo 3. Análisis de las tareas en la etapa de selección y limpieza en campo en base al operario rápido

ACTIVIDAD	SELECCIÓN Y LIMPIEZA		CÓDIGO		AREA	PRODUCCIÓN				
Suplementos			Uds							
Necesidades personales			5%							
Fatiga			4%							
Estar de pie			2%							
Total			11%							
Etapa	Código	Descripción de actividad	Símbolo	Tiempo normal (Seg)	Total suplementos (%)	Tiempo estándar (Segundos)	Unidades	Tiempo total (seg)	No añaden valor	Añade valor
Selección y limpieza (campo)	1	Inspeccionar el material (caja)	●	67	11%	75	1	75		75
	2	Coger la uva	●	4	11%	5	1	5		5
	3	Agarrar materiales	●	4	11%	4	1	4		4
	4	Limpieza 01	●	20	11%	22	1	22		22
	5	Inspección de limpieza 01	■	5	11%	6	1	6	6	
	6	Corte de uva de descarte 01	●	16	11%	18	1	18		18
	7	Inspección de corte 01	■	5	11%	6	1	6	6	
	8	Limpieza 02	●	15	11%	17	1	17		17
	9	Inspección de limpieza 02	■	4	11%	4	1	4	4	
	10	Corte de uva de descarte 02	●	18	11%	21	1	21		21
	11	Inspección de corte 02	■	9	11%	10	1	10	10	
	12	Dejar uva en la caja	●	4	11%	5	1	5		5
	13	Colocar uva en posición	●	9	11%	10	1	10		10
TOTAL								203	26	177
TABLA RESUMEN DE TIEMPOS						TABLA DE DESGLOSE DE TIEMPO				
Concepto			Seg	Min		Concepto		Seg	Min	%
Tiempo unitario de selección y limpieza			203	3		Mejor tiempo Standart		177	2,94	87,21%
Tiempo unitario por racimo			203	3		Partida en el método		26	0,43	12,79%
Fuente: Elaboración propia							Coeficiente de pérdidas del método			
							Cdm		1,15	

Anexo 4. Análisis de las tareas en la etapa de selección y limpieza en campo en base al operario normal

ACTIVIDAD	SELECCIÓN Y LIMPIEZA		CÓDIGO		AREA	PRODUCCIÓN				
Suplementos			Uds							
Necesidades personales			5%							
Fatiga			4%							
Estar de pie			2%							
Total			11%							
Etapa	Código	Descripción de actividad	Símbolo	Tiempo normal (Seg)	Total suplementos (%)	Tiempo estándar (Segundos)	Unidades	Tiempo total (seg)	No añaden valor	Añade valor
Selección y limpieza (campo)	1	Inspeccionar el material (caja)	●	65	11%	73	1	73		73
	2	Coger la uva	●	8	11%	9	1	9		9
	3	Agarrar materiales	●	6	11%	7	1	7		7
	4	Limpieza 01	●	22	11%	25	1	25		25
	5	Inspección de limpieza 01	■	8	11%	9	1	9	9	
	6	Corte de uva de descarte 01	●	20	11%	23	1	23		23
	7	Inspección de corte 01	■	8	11%	9	1	9	9	
	8	Limpieza 02	●	17	11%	19	1	19		19
	9	Inspección de limpieza 02	■	8	11%	9	1	9	9	
	10	Corte de uva de descarte 02	●	21	11%	24	1	24		24
	11	Inspección de corte 02	■	11	11%	12	1	12	12	
	12	Dejar uva en la caja	●	8	11%	8	1	8		8
	13	Colocar uva en posición	●	10	11%	12	1	12		12
TOTAL								238	39	200
TABLA RESUMEN DE TIEMPOS						TABLA DE DESGLOSE DE TIEMPO				
Concepto			Seg	Min		Concepto		Seg	Min	%
Tiempo unitario de selección y limpieza			238	4		Mejor tiempo Standart		200	3,33	83,81%
Tiempo unitario por racimo			238	4		Partida en el método		39	0,64	16,19%
Fuente: Elaboración propia							Coeficiente de pérdidas del método			
							Cdm		1,19	

Anexo 5. Análisis de las tareas en la etapa de selección y limpieza en campo en base al operario lento

ACTIVIDAD	SELECCIÓN Y LIMPIEZA		CÓDIGO		AREA	PRODUCCIÓN				
Suplementos			Uds							
Necesidades personales			5%							
Fatiga			4%							
Estar de pie			2%							
Total			11%							
Etapa	Código	Descripción de actividad	Símbolo	Tiempo normal (Seg)	Total suplementos (%)	Tiempo estándar (Segundos)	Unidades	Tiempo total (seg)	No añaden valor	Añade valor
Selección y limpieza (campo)	1	Inspeccionar el material (caja)	●	64	11%	71	1	71		71
	2	Coger la uva	●	10	11%	11	1	11		11
	3	Agarrar materiales	●	8	11%	9	1	9		9
	4	Limpieza 01	●	24	11%	27	1	27		27
	5	Inspección de limpieza 01	■	10	11%	11	1	11	11	
	6	Corte de uva de descarte 01	●	21	11%	24	1	24		24
	7	Inspección de corte 01	■	10	11%	11	1	11	11	
	8	Limpieza 02	●	19	11%	21	1	21		21
	9	Inspección de limpieza 02	■	10	11%	11	1	11	11	
	10	Corte de uva de descarte 02	●	22	11%	25	1	25		25
	11	Inspección de corte 02	■	12	11%	14	1	14	14	
	12	Dejar uva en la caja	●	9	11%	11	1	11		11
	13	Colocar uva en posición	●	12	11%	14	1	14		14
TOTAL								260	47	213
TABLA RESUMEN DE TIEMPOS						TABLA DE DESGLOSE DE TIEMPO				
Concepto			Seg	Min		Concepto		Seg	Min	%
Tiempo unitario de selección y limpieza			260	4		Mejor tiempo Standart		213	3,54	81,74%
Tiempo unitario por racimo			260	4		Partida en el método		47	0,79	18,26%
Fuente: Elaboración propia								Coeficiente de pérdidas del método		
								Cdm	1,22	

Anexo 6. Encuesta para operarios de la etapa de selección y limpieza de uva en campo de la Empresa Agrícola San Juan S.A.

Sírvase a responder a las interrogantes que a continuación se le da de manera verás y precisa.

1. Edad: _____

2. Sexo _____

3. **¿Usted ha recibido alguna capacitación desde que fue contratado?**

☐ Si

☐ No

4. **¿Cuántos años tiene laborando en la Empresa Agrícola San Juan**

☐ 1 año

☐ 2 años – 3 años

☐ 3 años – 4 años

☐ 5 años a más

5. **¿Ha tenido alguna experiencia laboral previa para desempeñar como operario de selección y limpieza de uva?**

☐ Si

☐ No

6. **¿Cuál es el grado de educación que posee?**

☐ Primaria completa

☐ Secundaria completa

☐ Carrera técnica

☐ Sin educación

☐ Otros _____

7. **¿Cuál es su función en la Empresa Agrícola San Juan S.A.?**

☐ Operario

☐ Supervisor

☐ Jefe de campo

☐ Asistente

☐ Otros _____

8. **¿Usted se encuentra satisfecho en su puesto de trabajo?**

☐ Si

☐ No

Anexo 7. Análisis de las tareas en la etapa de selección y limpieza en campo en base al operario rápido (método propuesto)

ACTIVIDAD	SELECCIÓN Y LIMPIEZA		CÓDIGO		AREA	PRODUCCIÓN				
Suplementos			Uds							
Necesidades personales			5%							
Fatiga			4%							
Estar de pie			2%							
Total			11%							
Etapa	Código	Descripción de actividad	Símbolo	Tiempo normal (Seg)	Total suplementos (%)	Tiempo estándar(seg)	Unidades	Tiempo total (seg)	No añaden valor	Añade valor
Selección y limpieza (campo)	1	Alistar jabas	●	7.4	11%	8.36	1	8.36		8.36
	2	Verificar material de trabajo	●	7.6	11%	8.56	1	8.56		8.56
	3	Agarra materiales (Brocha y tijera)	●	4.6	11%	5.17	1	5.17		5.17
	4	Agarrar racimo de uva	●	3.5	11%	3.98	1	3.98		3.98
	5	Inspección de racimo de uva	■	8.3	11%	9.35	1	9.35	9.35	
	6	Limpieza	●	16.8	11%	18.91	1	18.91		18.91
	7	Inspección de limpieza	■	8.0	11%	8.96	1	8.96	8.96	
	8	Corte de uva de descarte	●	9.9	11%	11.15	1	11.15		11.15
	9	Inspección de corte	■	6.0	11%	6.77	1	6.77	7	
	10	Dejar racimos de uva en jabas	●	5.7	11%	6.37	1	6.37		6.37
	11	Colocar los racimos de uva en posición	●	4.8	11%	5.37	1	5.37		5.37
	12	Inspección de la cantidad de racimos en jaba	●	4.4	11%	4.98	1	4.98		4.98
	13	Colocar jabas para transporte	●	4.1	11%	4.58	1	4.58		4.58
TOTAL								103	25	77
TABLA RESUMEN DE TIEMPOS						TABLA DE DESGLOSE DE TIEMPO				
Concepto			Seg	Min		Concepto	Seg	Min	%	
Tiempo unitario de selección y limpieza			103	2		Mejor tiempo Standart	77	1,29	75,53%	
Tiempo unitario por racimo			103	2		Partida en el método	25	0,42	24,47%	
Fuente: Elaboración propia							Coficiente de pérdidas del método			
							Cdm		1,32	

Anexo 8. Análisis de las tareas en la etapa de selección y limpieza en campo en base al operario normal (método propuesto)

ACTIVIDAD	SELECCIÓN Y LIMPIEZA			CÓDIGO		AREA	PRODUCCIÓN				
Suplementos				Uds							
Necesidades personales				5%							
Fatiga				4%							
Estar de pie				2%							
Total				11%							
Etapa	Código	Descripción de actividad	Símbolo	Tiempo normal (Seg)	Total suplementos (%)	Tiempo estándar(seg)	Unidades	Tiempo total (seg)	No añaden valor	Añade valor	
Selección y limpieza (campo)	1	Alistar jabas	●	8.0	11%	8.97	1	8.97		8.97	
	2	Verificar material de trabajo	●	8.1	11%	9.15	1	9.15		9.15	
	3	Agarra materiales (Brocha y tijera)	●	6.8	11%	7.69	1	7.69		7.69	
	4	Agarrar racimo de uva	●	5.4	11%	6.04	1	6.04		6.04	
	5	Inspección de racimo de uva	■	10.3	11%	11.53	1	11.53	12		
	6	Limpieza	●	18.4	11%	20.68	1	20.68		20.68	
	7	Inspección de limpieza	■	8.5	11%	9.52	1	9.52	10		
	8	Corte de uva de descarte	●	16.9	11%	19.03	1	19.03		19.03	
	9	Inspección de corte	■	6.8	11%	7.69	1	7.69	8		
	10	Dejar racimos de uva en jabas	●	4.2	11%	4.76	1	4.76		4.76	
	11	Colocar los racimos de uva en posición	●	6.7	11%	7.50	1	7.50		7.50	
	12	Inspección de la cantidad de racimos en jaba	●	5.0	11%	5.67	1	5.67		5.67	
	13	Colocar jabas para transporte	●	6.0	11%	6.77	1	6.77		6.77	
TOTAL								125	29	96	
TABLA RESUMEN DE TIEMPOS						TABLA DE DESGLOSE DE TIEMPO					
Concepto			Seg	Min		Concepto		Seg	Min	%	
Tiempo unitario de selección y limpieza			125	2		Mejor tiempo Standart		96	1,60	77,01%	
Tiempo unitario por racimo			125	2		Partida en el método		29	0,48	22,99%	
Fuente: Elaboración propia							Coeficiente de pérdidas del método				
							Cdm		1,30		

Anexo 9. Análisis de las tareas en la etapa de selección y limpieza en campo en base al operario lento (método propuesto)

ACTIVIDAD	SELECCIÓN Y LIMPIEZA			CÓDIGO		AREA	PRODUCCIÓN			
Suplementos				Uds						
Necesidades personales				5%						
Fatiga				4%						
Estar de pie				2%						
Total				11%						
Etapa	Código	Descripción de actividad	Símbolo	Tiempo normal (Seg)	Total suplementos (%)	Tiempo estándar (seg)	Unidades	Tiempo total (seg)	No añaden valor	Añade valor
Selección y limpieza (campo)	1	Alistar jabas	●	8.5	11%	9.53	1	9.53		9.53
	2	Verificar material de trabajo	●	11.1	11%	12.48	1	12.48		12.48
	3	Agarra materiales (Brocha y tijera)	●	9.3	11%	10.40	1	10.40		10.40
	4	Agarrar racimo de uva	●	5.7	11%	6.41	1	6.41		6.41
	5	Inspección de racimo de uva	■	8.6	11%	9.71	1	9.71	10	
	6	Limpieza	●	22.5	11%	25.31	1	25.31		25.31
	7	Inspección de limpieza	■	9.1	11%	10.23	1	10.23	10	
	8	Corte de uva de descarte	●	15.4	11%	17.34	1	17.34		17.34
	9	Inspección de corte	■	9.7	11%	10.92	1	10.92	11	
	10	Dejar racimos de uva en jabas	●	4.0	11%	4.51	1	4.51		4.51
	11	Colocar los racimos de uva en posición	●	9.1	11%	10.23	1	10.23		10.23
	12	Inspección de la cantidad de racimos en jaba	●	6.2	11%	6.93	1	6.93		6.93
	13	Colocar jabas para transporte	●	5.2	11%	5.89	1	5.89		5.89
TOTAL								140	31	109
TABLA RESUMEN DE TIEMPOS						TABLA DE DESGLOSE DE TIEMPO				
Concepto				Seg	Min	Concepto		Seg	Min	%
Tiempo unitario de selección y limpieza				140	2	Mejor tiempo Standart		109	1,82	77,94%
Tiempo unitario por racimo				140	2	Partida en el método		31	0,51	22,06%
Fuente: Elaboración propia							Coefficiente de pérdidas del método			
							Cdm		1,28	